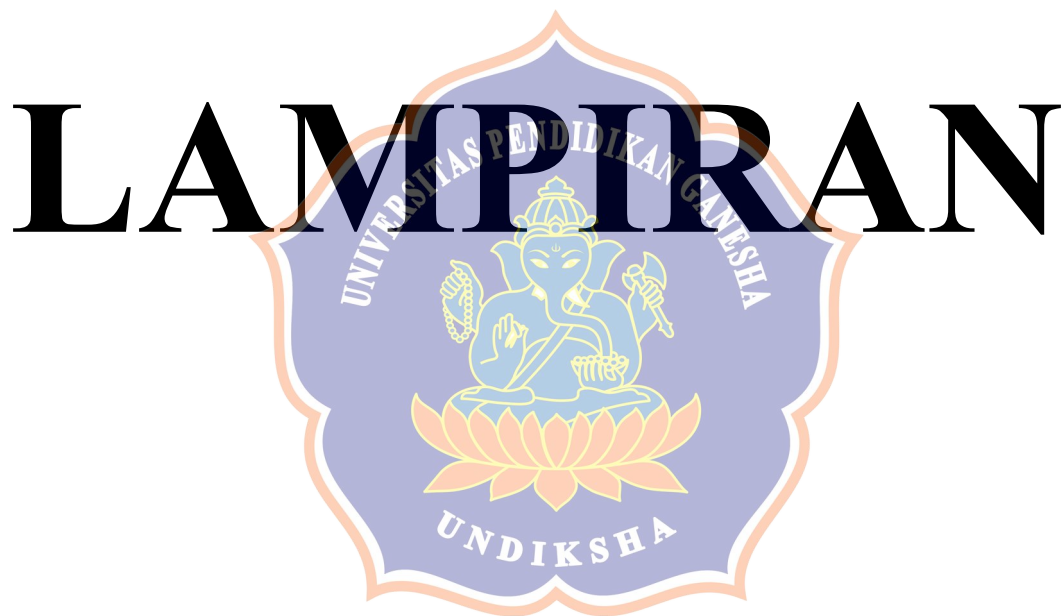




Lampiran 1. Instrumen Validasi Model Pembelajaran

INSTRUMEN VALIDASI MODEL PEMBELAJARAN MODEL PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ETNOSAINS BIMA UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS DAN PRESTASI BELAJAR KONSEP DASAR IPA MAHASISWA PGSD

Dikembangkan dalam Penelitian Disertasi



Oleh;

**Muhamad Ajwar NIM.
2339031014**



**PROGRAM STUDI ILMU PENDIDIKAN DASAR PROGRAM
PASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA 2025**

Nama Lengkap dan Gelar :

Nama :

Bidang Keahlian :

Istansi :

Petunjuk Umum

Mengacu pada teori Akker *et al.*, (2013), *framework* dari suatu produk terdiri dari tiga kriteria, yaitu *validity* (kevalidan), *practicality* (kepraktisan), dan *effectiveness* (keefektifan). Jika difokuskan pada unsur validitas, maka suatu produk model pembelajaran paling tidak memuat dua unsur validitas, yaitu *content validity* (validitas isi) dan *construct validity* (validitas konstruk/konsep). *Content validity* ditujukan pada semua komponen yang menyusun model harus didasarkan pada *need* (kebutuhan) dan *state of the art of knowledge* (kekinian/kebaruan), sedangkan *construct validity* ditujukan pada komponen penyusun model yang harus *consistently linked* (secara konsisten terkait) antara satu dengan yang lainnya.

Nieveen (1999) di dalam Akker et al. (2013) menjelaskan, "*as far as good quality material is concerned, the material itself (the intended curriculum) must be well considered. The components of the material should be based on state-of-the-art knowledge (content validity) and all components should be consistently linked to each other (construct validity). If the product meets these requirements it is considered to be valid*". Hal ini diperjelas bahwa validitas konstruk mengacu pada sejauh mana operasionalisasi konstruk atau konsep didefinisikan oleh suatu teori (Cronbach & Meehl, 1955). Dalam perspektif yang lebih spesifik, ini diidentikkan dengan kerangka konseptual yang dibangun berdasarkan suatu teori (McGrath, 2005).

Selanjutnya, untuk keperluan penyempurnaan perangkat pembelajaran dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memvalidasi perangkat pembelajaran dengan memberikan penilaian yang obyektif terhadap kedua aspek (*content and construct validity*). Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda checklist (✓) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1). Untuk memudahkan revisi dan penyempurnaan perangkat pembelajaran, dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan saran-saran perbaikan pada tempat yang disediakan. Terima kasih kami ucapkan atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai validator.

Referensi

- Akker, J. V. D., Bannan, B., Kelly, A. E., Nieveen, N., & Plomp, T. (2013). *Educational Design Research: An Introduction*. Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO).
- Cronbach, L. J., & Meehl, P. E. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin*, 52(4), 281-302. <https://doi.org/10.1037/h0040957>.
- McGrath, R. E. (2005). Conceptual Complexity and Construct Validity. *Journal of Personality Assessment*, 85(2), 112-124. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa8502_02.

Petunjuk: Berikan tanda checklist (√) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1).

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Ada kebutuhan mendesak (faktor urgensi) untuk mengembangkan model pembelajaran untuk tujuan meningkatkan literasi sains mahasiswa sebagai keterampilan esensial abad ke-21.					
2.	<i>Framework</i> model pembelajaran mengarah secara spesifik untuk tujuan meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar Konsep Dasar IPA mahasiswa.					
3.	Model pembelajaran dikembangkan berdasarkan kebutuhan dan karakteristik pembelajaran sesuai Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-Dikti) yang bersifat holistik yang mendorong terbentuknya pola pikir komprehensif dengan menginternalisasi kearifan lokal (Etnosains Bima) maupun nasional.					
4.	Model pembelajaran dapat memberi ruang untuk mendukung literasi sains mahasiswa sebagai salah satu modal <i>pool talent</i> (kubangan talenta) yang dibutuhkan dan dicapai dalam program pendidikan nasional dan global.					
5.	Pengembangan model pembelajaran sesuai dengan kebutuhan pembelajaran sains yang mengutamakan proses pemerolehan pengetahuan melalui kegiatan eksplorasi pada permasalahan otentik dan kontekstual berbasis budaya lokal Bima.					
6.	Pengembangan model pembelajaran sesuai dengan kebutuhan pada peminatan pembelajaran sains modern yang koheren dengan kemajuan teknologi digital dan interaktivitas pembelajaran.					
7.	Pengembangan model pembelajaran memberi peluang menjembatani kesenjangan antara harapan akan kebutuhan belajar mahasiswa yang memiliki literasi sains tinggi dengan kenyataan bahwa prestasi belajar Konsep Dasar IPA mahasiswa masih belum memadai.					
Saran Perbaikan:						

Petunjuk: Berikan tanda checklist (✓) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1).

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Pengembangan model pembelajaran mengusung ide baru dalam konteks pembelajaran sains untuk meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar Konsep Dasar IPA mahasiswa.					
2.	Pengembangan model pembelajaran sebagai rekomendasi perbaikan pembelajaran interaktif, dengan tujuan spesifik meningkatkan hasil belajar mahasiswa melalui integrasi konteks etnosains Bima.					
3.	Intervensi etnosains Bima dalam model pembelajaran interaktif sebagai paradigma baru proses <i>transferability</i> pengetahuan berbasis pada entitas sains kearifan lokal untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa.					
4.	Pengembangan model pembelajaran didasarkan pada latar kajian teoritis dan empiris dari sumber referensi baru yang mendeskripsikan tiap variabel model (model interaktif dan etnosains Bima) serta kaitannya dengan literasi sains.					
5.	<i>Framework</i> sintaksis model pembelajaran sebagai hasil intervensi yang mengaitkan pembelajaran interaktif dengan etnosains Bima dipandang sebagai paradigma baru yang berpotensi meningkatkan prestasi belajar mahasiswa.					
6.	Model pembelajaran bersifat orisinil yang belum pernah dikembangkan sebelumnya, di mana pembelajaran interaktif dikembangkan dalam konteks etnosains Bima secara spesifik untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa PGSD.					

Saran Perbaikan:

Instrumen Validasi Konstruk (*Construct Validity*) Model Pembelajaran

Tujuan: Menilai validitas konstruk Model Pembelajaran Interaktif Berbasis Etnosains Bima ditinjau dari aspek konsistensi dan kelogisan komponen penyusun model.

Petunjuk: Berikan tanda checklist (✓) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1).

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Model pembelajaran disusun berdasarkan kajian teori dan empiris yang konsisten terkait dengan tujuan pengembangan model ke arah meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar Konsep Dasar IPA mahasiswa.					
2.	Fase atau sintaks model pembelajaran menunjukkan urutan (<i>sequencing</i>) kegiatan pembelajaran yang logis.					
3.	Fase atau sintaks model pembelajaran mencerminkan kegiatan pembelajaran yang interaktif dan terintegrasi secara konsisten dengan konteks etnosains Bima.					
4.	Proses pembelajaran mencerminkan keterkaitannya dengan fase atau sintaks model pembelajaran yang menunjukkan aktivitas yang logis dalam mendukung peningkatan literasi sains dan prestasi belajar mahasiswa.					
Saran Perbaikan:						

Singaraja,

2025

Validator

(.....)

Lampiran 2. Instrumen Validasi Perangkat Pembelajaran

INSTRUMEN VALIDASI PERANGKAT PEMBELAJARAN PENDUKUNG MODEL

MODEL PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ETNOSAINS BIMA UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS DAN PRESTASI BELAJAR KONSEP DASAR IPA MAHASISWA PGSD

Instrumen Validasi:

RPS dan Skenario Pembelajaran Materi Ajar

Tes Literasi Sains

Angket Kuesioner Prestasi Belajar

Instrumen Validasi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Instrumen

Validasi Lembar Observasi Aktivitas Pembelajaran Mahasiswa

Dikembangkan dalam Penelitian Disertasi

Oleh;

Muhamad Ajwar

NIM. 2339031014



**PROGRAM STUDI ILMU PENDIDIKAN DASAR
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
2025**

Nama Lengkap dan Gelar :

Nama :

Bidang Keahlian :

Istansi :

Petunjuk Umum

Suatu model pembelajaran tidak dapat diimplementasikan jika tidak didukung perangkat pembelajaran yang menyertainya. Saat ini telah dikembangkan perangkat pembelajaran sebagai suatu produk saintifik untuk mendukung pembelajaran Model Pembelajaran Interaktif Berbasis Etnosains Bima untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Prestasi belajar Mahasiswa PGSD. Pengembangan suatu produk harus memenuhi kriteria kevalidan sesuai tujuan pengembangannya (Akker *et al.* 2013).

Unsur kevalidan suatu produk, yaitu *content validity* (validitas isi) dan *construct validity* (validitas konstruk/konsep). *Content validity* ditujukan pada semua komponen yang menyusun perangkat didasarkan pada *need* (kebutuhan) dan *state of the art of knowledge* (kemutakhiran atau kebaruan), dan *construct validity* ditujukan pada komponen penyusun perangkat harus *consistently linked* (secara konsisten terkait) antara yang satu dengan yang lainnya. Nieveen (1999) di dalam Akker *et al.* (2013), menjelaskan "*as far as good quality material is concerned, the material itself (the intended curriculum) must be well considered. The components of the material should be based on state-of-the-art knowledge (content validity) and all components should be consistently linked to each other (construct validity). If the product meets these requirements it is considered to be valid.*". Ini diperjelas, bahwa validitas konstruk mengacu pada sejauh mana operasionalisasi konstruk atau konsep didefinisikan oleh suatu teori (Cronbach & Meehl, 1955), dalam perspektif yang lebih spesifik ini diidentikkan dengan kerangka konseptual yang dibangun berdasarkan suatu teori (McGrath, 2005). Khusus untuk instrumen tes digunakan, validitas isi mengacu pada tiga domain isi yang diukur validitasnya (definisi domain, representasi domain, dan relevansi domain) (Sireci & Faulkner-Bond, 2014), termasuk angket dan lembar observasi.

Selanjutnya, untuk keperluan penyempurnaan perangkat pembelajaran dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memvalidasi perangkat pembelajaran dengan memberikan penilaian yang obyektif terhadap kedua aspek (*content and construct validity*). Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda checklist (✓) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1). Untuk memudahkan revisi dan penyempurnaan perangkat pembelajaran, dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan saran-saran perbaikan pada tempat yang disediakan. Terima kasih kami ucapkan atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai validator.

Referensi

- Akker, J. V. D., Bannan, B., Kelly, A. E., Nieveen, N., & Plomp, T. (2013). *Educational Design Research: An Introduction*. Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO).
- Cronbach, L. J., & Meehl, P. E. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin*, 52(4), 281–302. <https://doi.org/10.1037/h0040957>.
- McGrath, R. E. (2005). Conceptual Complexity and Construct Validity. *Journal of Personality Assessment*, 85(2), 112–124. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa8502_02.
- Sireci, S., & Faulkner-Bond, M. (2014). Validity evidence based on test content. *Psicothema*, 26(1), 100–107. <https://doi.org/10.7334/psicothema2013.256>.

Petunjuk: Berikan tanda checklist (✓) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1).

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Rencana Pembelajaran Semester (RPS) mencerminkan kerangka kerja rencana pembelajaran dengan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa.					
2.	Skenario Pembelajaran mencerminkan kerangka kerja rencana (skenario) proses pembelajaran dengan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa.					
3.	Capaian pembelajaran mata kuliah (Sub-CPMK) yang termuat di dalam dokumen RPS dan Skenario Pembelajaran mencerminkan kompetensi akan kebutuhan pencapaian literasi sains pada fenomena etnosains Bima.					
4.	Indikator pencapaian materi pembelajaran yang termuat di dalam dokumen RPS dan Skenario Pembelajaran mencerminkan penerapan literasi sains untuk memecahkan permasalahan etnosains Bima yang berkaitan dengan materi Konsep Dasar IPA.					
5.	RPS dan Skenario Pembelajaran mencerminkan rencana kerangka kerja dan inovatif berdasarkan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima sebagai <i>bridging</i> untuk meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar mahasiswa.					
Saran Perbaikan:						

B. Validitas Konstruk (*Construct Validity*) RPS dan Skenario Pembelajaran

Tujuan: Menilai validitas konstruk RPS dan skenario pembelajaran.

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Rencana pembelajaran semester (RPS) dan Skenario Pembelajaran mencerminkan kerangka kerja perencanaan yang sesuai berdasarkan konsep atau teori dalam meningkatkan literasi sains mahasiswa melalui model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.					
2.	RPS yang dikembangkan secara konsisten terkait dengan kerangka Skenario Pembelajaran untuk mendukung tujuan meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar melalui fenomena etnosains Bima.					
3.	Komponen-komponen utama di dalam RPS dan Skenario Pembelajaran disusun secara logis dan konsisten terkait antara komponen penyusunnya.					
4.	Fase-fase model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima diskenariokan secara logis dan konsisten untuk mendukung peningkatan literasi sains dan prestasi belajar mahasiswa.					
5.	RPS dan Skenario Pembelajaran secara konsisten menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar dari segi tata bahasa, struktur, dan kaidah.					
6.	Pengaturan informasi di dalam RPS dan Skenario Pembelajaran secara jelas dan koheren, menggunakan kosakata spesialis (pada kata-kata tertentu) untuk memperjelas makna kalimat.					
Saran Perbaikan:						

Singaraja,

2025

Validator

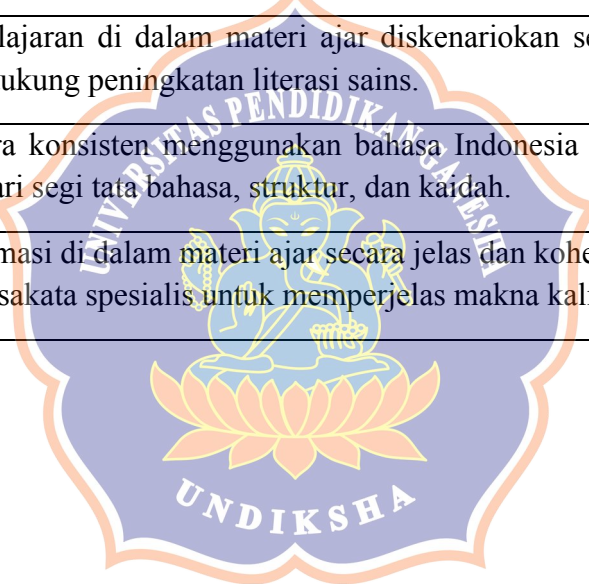
(.....)

Petunjuk: Berikan tanda checklist (✓) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1).

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Materi ajar mencerminkan kerangka kerja pembelajaran materi terkait fenomena etnosains Bima untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa.					
2.	Materi ajar menuangkan capaian pembelajaran yang berfokus untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa melalui fenomena etnosains Bima.					
3.	Materi ajar mencerminkan konten etnosains yang memberi pengetahuan etnosains kepada mahasiswa dan kaitannya dengan konteks materi yang dipelajari untuk merangsang literasi sains mahasiswa.					
4.	Materi ajar memuat kerangka Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) untuk mengeksplorasi fenomena etnosains Bima untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa.					
5.	Materi ajar mencerminkan kerangka kerja inovatif mengintegrasikan konsep dan konteks etnosains, serta kaitannya dengan materi yang dipelajari untuk mendukung literasi sains mahasiswa.					
6.	Fitur-fitur etnosains di dalam materi ajar mencerminkan konteks cara-cara baru dalam mendukung literasi sains mahasiswa.					
7.	Materi ajar mencerminkan upaya menumbuhkan wawasan produktivitas, merangsang keingintahuan, memotivasi, mengembangkan wawasan kontekstual yang mengarah pada berkembangnya literasi sains.					
Saran Perbaikan:						

B. Validitas Konstruk (*Construct Validity*) Materi Ajar

Tujuan: Menilai validitas konstruk materi ajar.

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Materi ajar mencerminkan kerangka kerja perencanaan yang sesuai berdasarkan konsep atau teori dalam meningkatkan literasi sains melalui model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.					
2.	Materi ajar yang dikembangkan secara konsisten terkait dengan tujuan mendukung peningkatan prestasi belajar melalui etnosains Bima.					
3.	Komponen-komponen utama di dalam materi ajar disusun secara logis dan konsisten terkait antara komponen penyusunnya.					
4.	Fase-fase pembelajaran di dalam materi ajar diskenariokan secara logis untuk mendukung peningkatan literasi sains.					
5.	Materi ajar secara konsisten menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar dari segi tata bahasa, struktur, dan kaidah.					
6.	Pengaturan informasi di dalam materi ajar secara jelas dan koheren, menggunakan kosakata spesialis untuk memperjelas makna kalimat.					
Saran Perbaikan: 						

Singaraja,

2025

Validator

(.....)

Instrumen Validasi Tes Literasi Sains

A. Validitas Isi (*Content Validity*) Tes Literasi Sains

Tujuan: Menilai validitas isi dari tes literasi sains.

Petunjuk: Berikan tanda checklist (√) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1).

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Domain konten instrumen tes literasi sains mencerminkan definisi operasional dari literasi sains (domain definition).					
2.	Kesesuaian konten instrumen tes literasi sains dengan spesifikasi kognitif literasi sains (domain representation).					
3.	Relevansi tiap item tes literasi sains dengan domain isi yang terkandung dalam materi yang dibelajarkan (domain relevance).					
4.	Domain konten instrumen tes literasi sains mencerminkan kerangka kerja baru yang dapat merepresentasikan kemampuan literasi sains mahasiswa dalam konteks etnosains Bima.					
Saran Perbaikan: 						

B. Validitas Konstruk (*Construct Validity*) Tes Literasi Sains

Tujuan: Menilai validitas konstruk Tes Literasi Sains.

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Instrumen tes literasi sains secara konsisten mengukur kemampuan literasi sains melalui fenomena etnosains Bima sesuai dengan indikator yang dibelajarkan.					
2.	Instrumen tes literasi sains mencerminkan konsistensi pada aspek akurasi fakta, konsep, prinsip, dan teori di dalamnya.					
3.	Penulisan perlambangan dan satuan yang digunakan di dalam instrumen tes literasi sains adalah konsisten dengan aturan dalam satuan Sistem Internasional (SI).					

Instrumen Validasi Angket Prestasi Belajar

A. Validitas Isi (*Content Validity*) Angket Prestasi Belajar

Tujuan: Menilai validitas isi dari tes prestasi belajar.

Petunjuk: Berikan tanda checklist (√) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1).

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Domain konten instrumen tes prestasi belajar mencerminkan definisi operasional dari prestasi belajar (domain definition).					
2.	Kesesuaian konten instrumen tes prestasi belajar dengan spesifikasi kognitif pada materi Konsep Dasar IPA (domain representation).					
3.	Relevansi tiap item tes prestasi belajar dengan domain isi yang terkandung dalam materi yang dibelajarkan (domain relevance).					
4.	Domain konten instrumen tes prestasi belajar mencerminkan kerangka kerja yang dapat merepresentasikan pencapaian prestasi belajar mahasiswa dalam konteks etnosains Bima.					
Saran Perbaikan:						

B. Validitas Konstruk (*Construct Validity*) dari Tes Prestasi Belajar

Tujuan: Menilai validitas konstruk dari tes prestasi belajar.

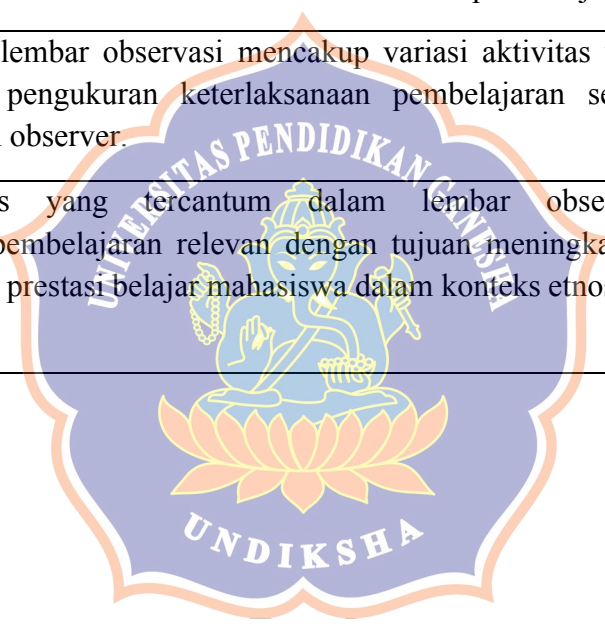
No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Instrumen tes prestasi belajar secara konsisten mengukur penguasaan konsep dasar IPA melalui fenomena etnosains Bima sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan.					
2.	Instrumen tes prestasi belajar mencerminkan konsistensi pada aspek akurasi fakta, konsep, prinsip, dan teori IPA di dalamnya.					
3.	Penulisan perlambangan, rumus, dan satuan yang digunakan di dalam instrumen tes adalah konsisten dengan aturan dalam satuan Sistem Internasional (SI).					

Instrumen Validasi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

A. Validitas Isi (*Content Validity*) Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Tujuan: Menilai validitas isi dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

Petunjuk: Berikan tanda checklist (✓) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1).

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Lembar observasi secara jelas mendefinisikan proses tahapan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.					
2.	Setiap fase pembelajaran mencakup deskripsi yang cukup untuk mengarahkan observer dalam menilai keterlaksanaan pembelajaran.					
3.	Item-item pada lembar observasi mencakup variasi aktivitas yang memungkinkan pengukuran keterlaksanaan pembelajaran secara menyeluruh oleh observer.					
4.	Setiap aktivitas yang tercantum dalam lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran relevan dengan tujuan meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar mahasiswa dalam konteks etnosains Bima.					
Saran Perbaikan: 						

B. Validitas Konstruk (*Construct Validity*) Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Tujuan: Menilai validitas konstruk dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

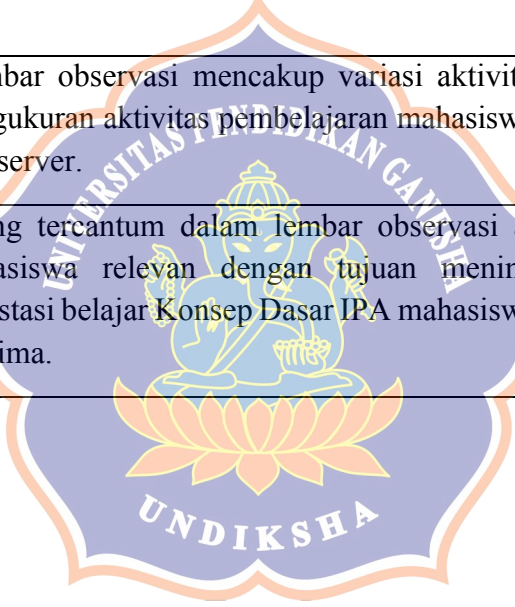
No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Materi di dalam lembar observasi mencerminkan kerangka kerja perencanaan yang sesuai berdasarkan konsep atau teori dalam meningkatkan literasi sains melalui model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.					
2.	Deskripsi aktivitas di dalam lembar observasi disusun secara logis dan konsisten terkait antara komponen penyusunnya.					

Instrumen Validasi Lembar Observasi Aktivitas Pembelajaran Mahasiswa

A. Validitas Isi (*Content Validity*) Lembar Observasi Aktivitas Pembelajaran Mahasiswa

Tujuan: Menilai validitas isi dari lembar observasi aktivitas pembelajaran mahasiswa.

Petunjuk: Berikan tanda checklist (✓) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1).

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Lembar observasi secara jelas mendefinisikan proses tahapan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.					
2.	Setiap fase pembelajaran mencakup deskripsi yang cukup untuk mengarahkan observer dalam menilai aktivitas pembelajaran mahasiswa.					
3.	Item-item pada lembar observasi mencakup variasi aktivitas yang memungkinkan pengukuran aktivitas pembelajaran mahasiswa secara menyeluruh oleh observer.					
4.	Setiap aktivitas yang tercantum dalam lembar observasi aktivitas pembelajaran mahasiswa relevan dengan tujuan meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar Konsep Dasar IPA mahasiswa dalam konteks etnosains Bima.					
Saran Perbaikan: 						

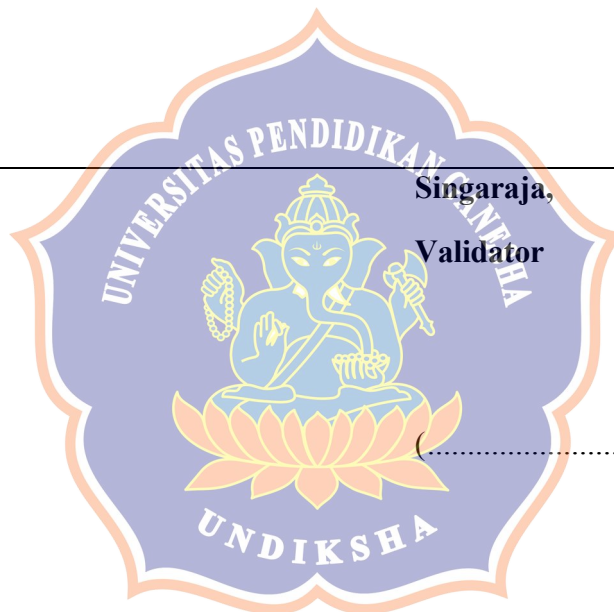
B. Validitas Konstruk (*Construct Validity*) Lembar Observasi Aktivitas Pembelajaran Mahasiswa

Tujuan: Menilai validitas konstruk dari lembar observasi aktivitas pembelajaran mahasiswa.

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Setiap fase dalam lembar observasi saling terkait secara konsisten dengan alur kegiatan atau aktivitas pembelajaran mahasiswa.					

2.	Lembar observasi menunjukkan upaya yang konsisten dalam mengukur aktivitas pembelajaran mahasiswa sesuai indikator literasi sains.					
3.	Lembar observasi secara konsisten menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar dari segi tata bahasa, struktur, kaidah, serta dapat dipahami maksudnya oleh observer.					
4.	Pengaturan informasi di dalam lembar observasi aktivitas pembelajaran mahasiswa secara jelas dan koheren, menggunakan kosakata spesialis untuk memperjelas makna kalimat yang memudahkan observer melakukan penilaian.					

Saran Perbaikan:



Singaraja,
Validator

2025

(.....)

Instrumen Validasi Angket Respon Mahasiswa

A. Validitas Isi (*Content Validity*) Angket Respon Mahasiswa

Tujuan: Menilai validitas isi dari angket respon mahasiswa.

Petunjuk: Berikan tanda checklist (√) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1).

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Angket telah mencakup definisi yang jelas mengenai keterlibatan, pemahaman, literasi sains, prestasi belajar Konsep Dasar IPA, relevansi praktis, dan pengalaman keseluruhan pembelajaran.					
2.	Setiap pernyataan dalam angket relevan dengan respon mahasiswa terhadap model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.					
3.	Pernyataan-pernyataan dalam angket relevan dengan tujuan pengukuran kepraktisan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.					
4.	Semua pernyataan dalam angket mencerminkan respon terhadap pengalaman mahasiswa selama proses pembelajaran.					
Saran Perbaikan: 						

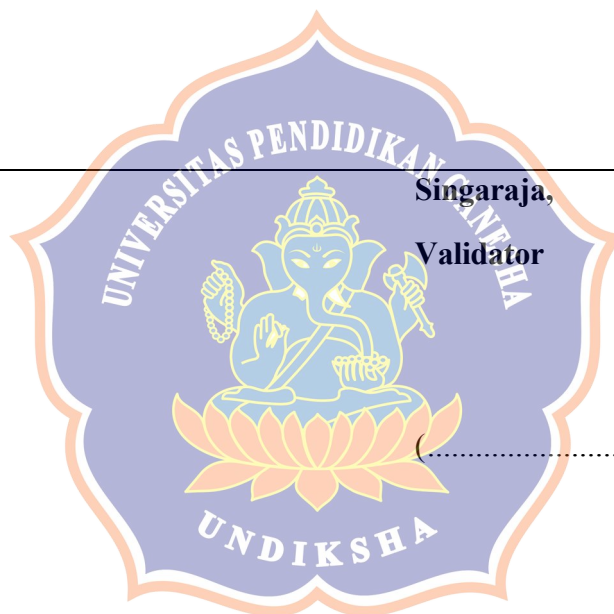
B. Validitas Konstruk (*Construct Validity*) dari Angket Respon Mahasiswa

Tujuan: Menilai validitas konstruk dari angket respon mahasiswa.

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Struktur angket mencakup bagian-bagian utama pernyataan yang terkait dengan proses pembelajaran dengan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.					
2.	Setiap pernyataan dalam angket konsisten dengan tujuan pengukuran respon mahasiswa terhadap pengalaman pembelajaran dengan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.					

3.	Item pernyataan menunjukkan kelogisan pengukuran respon mahasiswa selama proses pembelajaran dengan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.					
4.	Angket respon secara konsisten menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar dari segi tata bahasa, struktur, kaidah, serta dapat dipahami maksudnya oleh responden.					
5.	Pengaturan informasi di dalam angket respon secara jelas dan koheren, menggunakan kosakata spesialis untuk memperjelas makna kalimat yang memudahkan responden memberikan respon (penilaian).					

Saran Perbaikan:



Singaraja,

Validator

2025

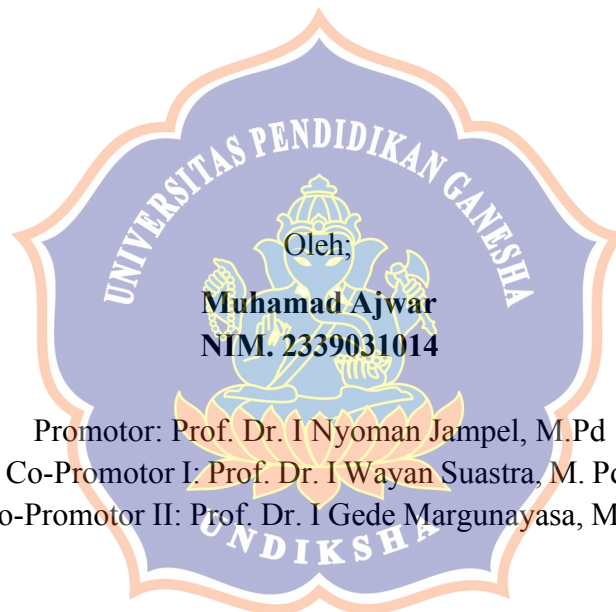
(.....)

Lampiran 3. Draf Model Pembelajaran

DRAF MODEL PEMBELAJARAN

MODEL PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ETNOSAINS BIMA UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS DAN PRESTASI BELAJAR KONSEP DASAR IPA MAHASISWA PGSD

Dikembangkan dalam Penelitian Disertasi



**PROGRAM STUDI ILMU PENDIDIKAN DASAR
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
2025**

BAGIAN 1 RASIONALITAS

A. Latar Belakang Pentingnya Model Pembelajaran

Pendidikan sains di perguruan tinggi memiliki peran yang sangat penting dalam membekali mahasiswa dengan kemampuan berpikir ilmiah, keterampilan praktis, serta sikap kritis yang dibutuhkan di era revolusi industri 4.0 dan society 5.0. Bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD), penguasaan mata kuliah Konsep Dasar IPA merupakan fondasi utama yang akan menentukan kualitas mahasiswa sebagai calon pendidik. Penguasaan yang baik terhadap konsep dasar IPA tidak hanya mendukung capaian akademik mahasiswa, tetapi juga berpengaruh langsung terhadap kemampuan mahasiswa dalam mentransfer ilmu kepada siswa sekolah dasar.

Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa literasi sains dan prestasi belajar mahasiswa PGSD dalam mata kuliah Konsep Dasar IPA masih tergolong rendah. Banyak mahasiswa hanya menghafal definisi, rumus, dan teori tanpa benar-benar memahami makna di balik konsep yang dipelajari. Kondisi ini menyebabkan mahasiswa kesulitan ketika harus menghubungkan teori dengan fenomena alam yang mahasiswa temui sehari-hari. Dampaknya, literasi sains yang seharusnya melatih kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan aplikatif belum berkembang secara optimal, dan hasil belajar yang diperoleh pun belum mencapai standar ideal.

Salah satu faktor penyebabnya adalah pendekatan pembelajaran yang masih dominan bersifat konvensional. Proses belajar lebih banyak berpusat pada dosen melalui ceramah, sementara mahasiswa hanya menjadi penerima informasi pasif. Model pembelajaran seperti ini membatasi kesempatan mahasiswa untuk mengeksplorasi, berdiskusi, maupun menemukan konsep melalui pengalaman belajar langsung. Akibatnya, motivasi belajar menurun, literasi sains sulit berkembang, dan prestasi belajar mahasiswa dalam mata kuliah Konsep Dasar IPA cenderung rendah.

Selain itu, pembelajaran IPA di perguruan tinggi sering kali terlepas dari konteks kehidupan nyata mahasiswa. Materi lebih banyak dipahami sebagai sesuatu yang abstrak dan jauh dari pengalaman sehari-hari maupun lingkungan budaya mahasiswa. Padahal, mengaitkan pembelajaran dengan kearifan lokal dapat menjadi jembatan penting untuk menghadirkan IPA yang lebih kontekstual, relevan, dan bermakna. Dalam konteks ini, etnosains Bima menyimpan potensi besar sebagai sumber belajar. Berbagai praktik budaya dan tradisi lokal Bima, seperti proses pembuatan dodol Wera yang melibatkan perubahan fisika dan kimia, atau alat musik gende yang merepresentasikan konsep bunyi dan resonansi, dapat dijadikan media untuk menjelaskan konsep dasar IPA secara konkret.

Untuk menjawab tantangan tersebut, diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu mengintegrasikan teori IPA dengan pengalaman nyata mahasiswa, sekaligus mengangkat nilai-nilai budaya lokal. Salah satu alternatif solusi adalah **Pengembangan Model Pembelajaran Interaktif Berbasis Etnosains Bima**. Model ini dirancang agar mahasiswa tidak hanya menerima materi secara pasif, tetapi juga terlibat aktif dalam pengamatan, diskusi, eksperimen, dan penerapan konsep IPA yang dikaitkan langsung dengan kearifan lokal Bima. Pendekatan interaktif memberi kesempatan bagi mahasiswa untuk membangun pengetahuan secara mandiri, sementara etnosains Bima menghadirkan pembelajaran yang kontekstual, bermakna, sekaligus memperkuat rasa identitas budaya mahasiswa.

Buku ini disusun sebagai upaya untuk menghadirkan inovasi pembelajaran IPA di perguruan tinggi, khususnya pada mata kuliah Konsep Dasar IPA bagi mahasiswa PGSD. Tujuan utama dari penulisan buku ini adalah memperkenalkan konsep, landasan, serta implementasi **Model Pembelajaran Interaktif Berbasis Etnosains Bima** yang diharapkan mampu meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar mahasiswa. Kehadiran model ini menjadi relevan karena pembelajaran IPA tidak semestinya hanya berfokus pada

penguasaan teori, tetapi juga harus memberikan pengalaman belajar yang melatih mahasiswa berpikir kritis, kreatif, serta mampu mengaitkan pengetahuan ilmiah dengan konteks budaya dan kehidupan nyata. Dengan demikian, buku ini tidak hanya menawarkan sebuah model pembelajaran inovatif, tetapi juga menghadirkan jembatan antara ilmu pengetahuan, literasi sains, prestasi belajar, dan kearifan lokal sebagai bagian dari penguatan pendidikan IPA di perguruan tinggi.

B. Tujuan Penulisan Model

Tujuan penulisan buku ini adalah memberikan kontribusi akademik dalam mengembangkan model pembelajaran interaktif yang inovatif, berbasis etnosains Bima, dan relevan dengan kebutuhan pendidikan tinggi saat ini. Buku ini disusun untuk menyajikan konsep, dasar teoritis, serta implementasi praktis dari model pembelajaran interaktif berbasis etnosains, sehingga dapat menjadi referensi bagi dosen, mahasiswa, maupun peneliti dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di program studi PGSD.

Buku ini juga bertujuan memperkuat literasi sains dan prestasi belajar mahasiswa melalui pendekatan kontekstual yang mengintegrasikan nilai-nilai kearifan lokal Bima. Dengan demikian, penulisan buku ini tidak hanya berfokus pada inovasi strategi pembelajaran, tetapi juga menekankan pentingnya penguatan kompetensi abad-21, seperti berpikir kritis, kreatif, dan pemecahan masalah, yang berpadu dengan penghargaan terhadap kearifan lokal.

C. Manfaat bagi Dosen, Mahasiswa, dan Praktisi Pendidikan

1. Bagi Dosen dan Pendidik.

Model pembelajaran ini dapat memberikan alternatif model pengajaran yang lebih interaktif berbasis etnosains, yang dapat meningkatkan kualitas pengajaran konsep dasar IPA di perguruan tinggi. Dosen dapat menggunakan pendekatan ini untuk memfasilitasi pembelajaran yang lebih menarik dan relevan bagi mahasiswa, dengan

cara menghubungkan pengetahuan sains dengan kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, model ini tidak hanya dapat meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar mahasiswa, tetapi juga memperbaiki efektivitas pengajaran di kelas.

2. Bagi Mahasiswa.

Model pembelajaran berbasis etnosains Bima diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan aplikasi konsep-konsep IPA di kalangan mahasiswa PGSD. Dengan mengaitkan teori konsep dasar IPA dengan pengetahuan lokal dan fenomena alam sehari-hari, mahasiswa dapat merasakan keterkaitan langsung antara materi yang dipelajari dan pengalaman hidup mahasiswa. Hal ini dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar mahasiswa, serta memperkuat kemampuan mahasiswa dalam berpikir kritis dan kreatif. Selain itu, model ini juga dapat membantu mahasiswa untuk lebih siap dalam mengajarkan IPA kepada siswa di masa depan dengan menggunakan pendekatan yang lebih kontekstual dan aplikatif.

3. Bagi Kebijakan Pendidikan

Model ini dapat memberikan wawasan baru bagi pengembangan kurikulum dan kebijakan pendidikan tinggi, khususnya dalam pendidikan IPA di Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD). Dengan mengintegrasikan pendekatan etnosains, kurikulum IPA dapat lebih kontekstual dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa, serta relevan dengan kondisi sosial budaya masyarakat Indonesia. Hal ini dapat mendorong penerapan pendidikan berbasis etnosains di berbagai perguruan tinggi, yang sejalan dengan upaya pemerintah untuk memperkuat pendidikan berbasis budaya.

D. Spesifikasi dan Karakteristik Utama Model

1. Spesifikasi Model

Pengembangan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima bertujuan untuk mengintegrasikan pengetahuan ilmiah dengan kearifan lokal

masyarakat Bima guna meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar mahasiswa. Model ini dimodifikasi dari teori pembelajaran konstruktivis yang dikembangkan oleh Piaget (1973) dan Vygotsky (1978), yang menekankan pada pembelajaran aktif dan pengalaman langsung sebagai cara untuk membangun pengetahuan. Dalam konteks ini, mahasiswa bukan hanya sebagai penerima informasi, tetapi juga sebagai subjek aktif yang terlibat dalam proses konstruksi pengetahuan. Pengintegrasian etnosains, sebagai pendekatan yang menghubungkan pengetahuan ilmiah dengan pengetahuan lokal, membawa konsep baru dalam pembelajaran IPA di perguruan tinggi, di mana pengetahuan lokal dijadikan sumber untuk memahami dan mengaplikasikan teori sains.

Model pembelajaran ini dibangun dalam lima fase pembelajaran yang saling terintegrasi, yaitu: **Pendahuluan, Interaksi, Kolaborasi, Aplikasi, dan Refleksi**. Setiap fase dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan berbasis pada pengalaman nyata mahasiswa.

Pada fase pertama, Pendahuluan, mahasiswa dikenalkan dengan pengalaman awal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan kebudayaan lokal yang mahasiswa kenal. Melalui pendekatan etnosains, mahasiswa diajak menyadari bahwa pengetahuan ilmiah tidak berdiri sendiri, melainkan dapat tumbuh dan berkembang dari praktik budaya masyarakat yang ada di sekitar mahasiswa. Hal ini mengacu pada konsep *scaffolding* yang diajukan oleh Vygotsky (1978), di mana dosen memberikan dukungan yang sesuai dengan level perkembangan mahasiswa untuk membangun pemahaman yang lebih dalam.

Fase kedua, Interaksi, mendorong mahasiswa untuk terlibat dalam dialog dan diskusi yang mengaitkan konsep-konsep IPA dengan nilai-nilai budaya dan tradisi etnosains yang relevan. Interaksi ini mengedepankan prinsip dialogis yang

menekankan pertukaran ide dan perspektif antara dosen dan mahasiswa, serta antar mahasiswa itu sendiri, sesuai dengan teori pembelajaran sosial (*social learning theory*) dari Bandura (1977). Mahasiswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga diharapkan untuk mengkritisi, mempertanyakan, dan mengaitkan pengetahuan baru dengan konteks budaya mahasiswa.

Fase ketiga, Kolaborasi, berfokus pada kerja sama antar mahasiswa untuk mendiskusikan dan mengembangkan pemahaman secara kolektif. Kolaborasi ini mengacu pada teori pembelajaran kooperatif yang diajukan oleh Johnson & Johnson (1999), di mana mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk mengeksplorasi konteks lokal melalui observasi, diskusi, dan penelitian. Pada fase ini, dosen berperan sebagai fasilitator yang membimbing mahasiswa dalam menghubungkan pengetahuan ilmiah dengan pengetahuan lokal.

Pada fase keempat, Aplikasi, mahasiswa didorong untuk mengimplementasikan pengetahuan yang telah diperoleh dalam bentuk pemecahan masalah yang relevan dengan kehidupan nyata mahasiswa. Pendekatan ini merujuk pada model pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning/PBL*) yang dikembangkan oleh Barrows dan Tamblyn (1980). Mahasiswa diajak untuk merancang atau mengevaluasi solusi yang menggabungkan konsep-konsep ilmiah dengan nilai-nilai lokal, serta mempertimbangkan aspek sosial-budaya dalam setiap keputusan yang mahasiswa buat. Proses ini melatih mahasiswa untuk berpikir analitis dan kritis, serta mengambil keputusan berdasarkan pemahaman yang mendalam terhadap teori IPA dan konteks sosial-budaya mahasiswa.

Fase kelima, Refleksi, memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk merenungkan proses belajar yang telah mahasiswa jalani. Melalui refleksi ini, mahasiswa dapat mengkaji kembali apa yang telah mahasiswa pelajari, bagaimana mahasiswa mengaitkan pengetahuan lokal dengan sains, dan bagaimana

hal itu mempengaruhi pemahaman mahasiswa terhadap dunia di sekitar mahasiswa . Fase ini menggunakan pendekatan metakognisi, di mana mahasiswa diminta untuk mengevaluasi dan meningkatkan proses berpikir mahasiswa sendiri, sesuai dengan teori pembelajaran reflektif yang dikembangkan oleh Schön (1983). Dalam tahap ini, dosen memberikan umpan balik yang konstruktif untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap hubungan antara ilmu pengetahuan dan budaya.

Model pembelajaran interaktif berbasis etnosains bima merupakan pendekatan pembelajaran yang bertujuan menciptakan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan aplikatif, di mana mahasiswa tidak hanya belajar konsep-konsep IPA secara teoritis, tetapi juga dapat menghubungkannya dengan fenomena alam yang ada di sekitar mahasiswa .

Pembelajaran interaktif dalam model ini menekankan pada keterlibatan aktif mahasiswa, di mana mahasiswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga berpartisipasi langsung dalam kegiatan pembelajaran, seperti eksperimen, diskusi kelompok, dan pengamatan lapangan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari mahasiswa .

Pada inti model ini, etnosains Bima berperan sebagai konteks yang menghubungkan pengetahuan lokal masyarakat Bima dengan sains modern. Masyarakat Bima memiliki pengetahuan yang kaya tentang alam. Pengetahuan ini diterjemahkan dalam pembelajaran IPA, di mana mahasiswa dapat mempelajari kandungan kimia dalam pembuatan minuman atau makanan tradisional, prinsip-prinsip fisika yang diterapkan dalam alat tradisional, atau konsep ekologi yang relevan dengan sistem pertanian lokal. Mahasiswa diharapkan dapat mengaitkan teori IPA

yang mahasiswa pelajari dengan praktik dan pengetahuan yang telah ada di masyarakat Bima, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan mudah dipahami.

Pembelajaran interaktif yang diterapkan dalam model ini mencakup berbagai metode yang melibatkan mahasiswa secara langsung. Salah satunya adalah eksperimen berbasis etnosains, di mana mahasiswa melakukan percobaan menggunakan bahan alami atau alat tradisional yang biasa digunakan dalam budaya setempat. Mahasiswa juga diajak untuk berdiskusi dalam kelompok tentang konsep-konsep IPA yang berhubungan dengan pengetahuan lokal, serta melakukan observasi lapangan untuk mempelajari fenomena alam yang ada di sekitar mahasiswa. Selain itu, teknologi juga digunakan untuk memperkaya pengalaman belajar, seperti melalui penggunaan aplikasi atau media pembelajaran interaktif yang dapat memperkenalkan mahasiswa pada fenomena ilmiah secara visual atau virtual.

Berikut adalah penjelasan tentang sintaks dari model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima yang dirancang untuk meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar mahasiswa PGSD. Model ini dirancang dengan lima fase pembelajaran yang terintegrasi, dan setiap fase memiliki tujuan dan aktivitas tertentu yang mendukung proses pembelajaran.

Tabel 1.1

Sintaks Model Pembelajaran Interaktif Berbasis Etnosains Bima

Fase	Langkah Kegiatan Pembelajaran
Fase I: Pendahuluan / Introduction	Pengenalan konsep IPA yang terkait dengan budaya Bima, observasi fenomena alam di Bima.
Fase II: Interaksi / Interaction	Penyajian konsep IPA yang terhubung dengan kearifan lokal Bima.
Fase III: Kolaborasi / Collaboration	Mahasiswa berdiskusi dalam kelompok mengenai konsep IPA yang dihubungkan dengan budaya Bima.
Fase IV: Aplikasi / Application	Mahasiswa merancang proyek berbasis IPA dan etnosains Bima serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Fase V: Refleksi / Reflection	Mahasiswa merefleksikan konsep yang dipelajari dan bagaimana penerapannya dalam kehidupan serta budaya Bima.
----------------------------------	--

a. Fase I: Pendahuluan

Pada fase ini, dosen membangun suasana belajar yang menyenangkan dan inklusif untuk menumbuhkan rasa percaya diri serta minat belajar mahasiswa. Kegiatan difokuskan pada penggalian pengalaman awal mahasiswa yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan kebudayaan lokal yang mahasiswa kenal. Melalui pendekatan etnosains, mahasiswa diajak menyadari bahwa pengetahuan ilmiah tidak berdiri sendiri, melainkan dapat tumbuh dan berkembang dari pengalaman dan praktik budaya masyarakat. Dosen dapat memulai dengan cerita lokal, fenomena kontekstual, atau pertanyaan terbuka yang memicu rasa ingin tahu. Tujuannya adalah menciptakan hubungan emosional dan kognitif antara mahasiswa, proses pembelajaran, dan lingkungan budaya mahasiswa.

b. Fase II: Interaksi

Fase ini menjadi titik awal pembentukan pemahaman yang lebih dalam terhadap proses belajar. Dosen menyampaikan konsep atau fenomena dengan mengaitkan pada nilai-nilai budaya, praktik lokal, dan tradisi etnosains yang relevan. Mahasiswa dilibatkan secara aktif dalam dialog dan diskusi, dengan harapan mahasiswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga mengkritisi, mempertanyakan, dan mengkaitkan pengetahuan baru dengan konteks budaya mahasiswa. Interaksi dua arah antara dosen dan mahasiswa sangat ditekankan untuk menciptakan pembelajaran yang konstruktif. Dalam proses ini, terjadi pertukaran perspektif yang memperkaya cara pandang mahasiswa terhadap sains sebagai produk budaya yang hidup dan dinamis.

c. Fase III: Kolaborasi

Fase kolaborasi menekankan pada kerja sama antar mahasiswa dalam bentuk

kelompok kecil atau besar untuk mendiskusikan, menganalisis, dan mengembangkan pemahaman secara kolektif. Mahasiswa diajak untuk mengeksplorasi konteks lokal dengan cara mengamati lingkungan, berdialog dengan tokoh budaya, atau mengkaji praktik-praktik lokal melalui lensa ilmiah. Aktivitas kolaboratif ini mendorong keterampilan sosial, komunikasi, dan tanggung jawab bersama dalam pencapaian tujuan pembelajaran. Dosen berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan dan menguatkan proses berpikir kritis serta menjembatani konsep ilmiah dengan pengetahuan lokal. Melalui pendekatan ini, mahasiswa diajak memahami bahwa pembelajaran tidak hanya terjadi di ruang kelas, tetapi juga dari lingkungan sosial dan budaya mahasiswa sendiri.

d. Fase IV: Aplikasi

Pada tahap ini, mahasiswa diarahkan untuk mengimplementasikan pengetahuan yang telah diperoleh dalam bentuk pemecahan masalah yang relevan dengan kehidupan nyata mahasiswa. Mahasiswa didorong untuk menyusun solusi kreatif yang berbasis pada pemahaman ilmiah dan nilai-nilai lokal. Proses ini melatih keterampilan berpikir analitis, sintesis, serta kemampuan mengambil keputusan yang mempertimbangkan aspek ilmiah dan sosial-budaya. Mahasiswa juga diajak untuk merancang atau mengevaluasi solusi yang berorientasi pada nilai-nilai lokal, dengan mempertimbangkan keberlanjutan, keadilan sosial, dan dampaknya terhadap komunitas sekitar.

e. Fase V: Refleksi

Fase refleksi merupakan penutup yang penting untuk merekonstruksi pemahaman dan pengalaman belajar mahasiswa. Mahasiswa diajak merenungkan proses yang telah mahasiswa lalui, mulai dari keterlibatan emosional, partisipasi intelektual, hingga pembelajaran sosial. Refleksi dapat dilakukan secara individu atau kelompok, melalui diskusi, penulisan jurnal reflektif, atau presentasi hasil

belajar. Tujuannya adalah agar mahasiswa menyadari pentingnya penggabungan nilai-nilai lokal dan proses ilmiah dalam memahami dunia di sekitar mahasiswa. Dosen memberikan umpan balik yang mendorong peningkatan diri dan pemahaman yang lebih dalam terhadap peran budaya dalam membentuk cara berpikir dan bertindak.

2. Karakteristik Utama Model

Model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima memiliki karakteristik khusus yang membedakannya dari model pembelajaran lain. Karakteristik ini muncul karena adanya integrasi antara ilmu pengetahuan modern (sains) dengan pengetahuan lokal masyarakat Bima yang diwariskan secara turun-temurun. Dengan karakteristik tersebut, model ini tidak hanya berfungsi sebagai sarana transfer ilmu pengetahuan, tetapi juga sebagai wahana pelestarian budaya lokal. Pada bab ini, akan diuraikan beberapa karakteristik utama dari model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.

a. Integratif antara Sains dan Budaya

Karakteristik pertama adalah sifatnya yang integratif, yakni menghubungkan konsep-konsep IPA dengan kearifan lokal masyarakat Bima. Mahasiswa tidak hanya belajar mengenai teori sains yang bersifat abstrak, tetapi juga memahami penerapannya dalam tradisi dan praktik budaya lokal. Misalnya, konsep ekosistem dapat dipelajari melalui praktik masyarakat Bima dalam menjaga hutan dan sumber air. Dengan integrasi ini, mahasiswa memperoleh pengetahuan yang lebih bermakna karena mampu melihat keterkaitan antara sains dan budaya dalam kehidupan sehari-hari.

b. Kontekstual dalam Kehidupan Nyata

Karakteristik kedua adalah kontekstual, di mana pembelajaran dikaitkan dengan fenomena alam dan aktivitas keseharian masyarakat Bima. Pembelajaran tidak

berhenti pada ruang kelas, tetapi membawa mahasiswa untuk mengamati, meneliti, dan memahami fenomena alam di sekitarnya. Misalnya, konsep IPA tentang siklus air dapat dipahami melalui pengamatan terhadap pola curah hujan dan sistem pengairan tradisional yang digunakan oleh masyarakat Bima. Hal ini menjadikan pembelajaran lebih dekat, relevan, dan nyata bagi mahasiswa.

c. Interaktif dan Partisipatif

Model ini juga bercirikan interaktif, karena mendorong keterlibatan aktif mahasiswa dalam proses pembelajaran. Interaksi tidak hanya terjadi antara dosen dan mahasiswa, tetapi juga antarmahasiswa melalui diskusi, presentasi, dan kegiatan kelompok. Dengan suasana interaktif, mahasiswa terdorong untuk menyampaikan ide, mempertanyakan hal-hal yang belum dipahami, serta memberikan kontribusi terhadap pengetahuan kelompok. Pada tahap ini, keterampilan komunikasi dan keberanian menyampaikan pendapat menjadi bagian penting yang berkembang dalam diri mahasiswa.

d. Kolaboratif dalam Pembelajaran

Selain interaktif, model ini menekankan kolaborasi. Mahasiswa diajak untuk bekerja sama dalam kelompok guna mengeksplorasi hubungan antara sains dan budaya Bima. Melalui kolaborasi, mahasiswa dapat belajar saling menghargai pendapat, menggabungkan gagasan, serta menemukan solusi bersama terhadap masalah yang dikaji. Kolaborasi ini menumbuhkan sikap gotong royong, yang sejalan dengan nilai-nilai budaya Bima itu sendiri.

e. Aplikatif terhadap Kehidupan Sehari-hari

Karakteristik berikutnya adalah sifatnya yang aplikatif. Mahasiswa tidak hanya diminta memahami konsep IPA, tetapi juga merancang proyek yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, mahasiswa dapat membuat

model sederhana sistem pengairan tradisional Bima dengan memanfaatkan prinsip sains. Melalui kegiatan aplikatif ini, mahasiswa belajar bahwa pengetahuan yang diperoleh memiliki manfaat praktis dalam menyelesaikan persoalan nyata, baik di lingkungan akademik maupun masyarakat.

f. Reflektif untuk Penguatan Pemahaman

Karakteristik terakhir dari model ini adalah reflektif. Setelah melalui seluruh tahapan pembelajaran, mahasiswa diajak melakukan refleksi terhadap pengalaman belajar yang telah dijalani. Refleksi ini tidak hanya untuk mengukur pemahaman konsep IPA, tetapi juga untuk menyadari pentingnya pelestarian budaya Bima. Dengan refleksi, mahasiswa dapat menilai sejauh mana pengetahuan yang diperoleh dapat diterapkan dalam kehidupan, sekaligus memahami nilai budaya yang melekat dalam pembelajaran.

BAGIAN 2 KAJIAN FILOSOFIS, TEORETIS, DAN PRAKTIS

A. Filsafat pendidikan

Filsafat pendidikan berusaha mengkaji ilmu seputar pendidikan secara luas dan mendalam pada setiap cabang ilmu pendidikan. Filsafat pendidikan berperan penting dalam perkembangan dan kemajuan pendidikan (Muhibbin & Fathoni, 2021). Filsafat pendidikan merupakan fondasi yang sangat penting dalam merancang suatu model pembelajaran. Hal ini menjadi dasar pijakan dalam merumuskan tujuan, memilih strategi, dan menentukan arah implementasi pembelajaran. Model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima dibangun atas keyakinan bahwa pendidikan bukan hanya proses transfer ilmu pengetahuan, melainkan juga sarana pengembangan kepribadian, penguatan identitas budaya, serta penanaman nilai-nilai yang relevan dengan kehidupan nyata. Oleh karena itu, filsafat pendidikan yang mendasari model ini berakar pada beberapa aliran pemikiran, khususnya progresivisme, konstruktivisme, dan rekonstruksionisme sosial.

1. Progresivisme: Pendidikan sebagai Pengalaman Hidup

Progresivisme berpandangan bahwa pendidikan harus berangkat dari pengalaman nyata peserta didik. John Dewey, tokoh utama progresivisme, menekankan bahwa belajar adalah proses rekonstruksi pengalaman yang terus menerus. Progresivisme merupakan sebuah terjemahan dalam hal pendidikan yang dihubungkan dengan adanya orientasi pada tahap awal munculnya masyarakat berteknologi di Amerika (Barnadib, 1994). Dalam konteks etnosains Bima, progresivisme terefleksikan pada cara mahasiswa diajak mengkaji fenomena alam dan budaya lokal sebagai titik awal pembelajaran IPA. Alih-alih memulai dari konsep abstrak, pembelajaran diawali dari realitas keseharian mahasiswa, seperti sistem pertanian, pola pengairan, atau kearifan lokal masyarakat Bima dalam menjaga lingkungan. Dengan demikian, mahasiswa akan merasakan bahwa sains adalah bagian dari kehidupan mahasiswa, bukan sesuatu yang asing atau terpisah.

2. Konstruktivisme: Pengetahuan Dibangun, bukan Ditransfer

Filsafat konstruktivisme meyakini bahwa pengetahuan tidak diberikan begitu saja oleh guru kepada siswa, melainkan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui pengalaman, refleksi, dan interaksi. Teori Konstruktivisme didefinisikan sebagai pembelajaran yang bersifat generatif, yaitu tindakan mencipta sesuatu makna dari apa yang dipelajari. Hal tersebut tentunya berbeda dengan aliran behavioristik yang memahami hakikat belajar sebagai kegiatan yang bersifat mekanistik antara stimulus dan respon. Twomey Fosnot (1989) dalam mendefinisikan konstruktivisme berdasarkan empat prinsip: (1) belajar tergantung pada apa yang sudah diketahui individu, (2) ide-ide baru terjadi ketika individu beradaptasi dan mengubah ide-ide lama mahasiswa, (3) belajar melibatkan penemuan ide daripada secara mekanis mengumpulkan serangkaian fakta, (4) pembelajaran yang bermakna terjadi melalui memikirkan

kembali ide-ide lama dan sampai pada kesimpulan baru tentang ide-ide baru yang bertentangan dengan ide-ide lama kita. Dalam model ini, konstruktivisme tercermin melalui keterlibatan aktif mahasiswa dalam observasi, diskusi, kolaborasi, hingga perancangan proyek berbasis etnosains. Konsep IPA tidak hanya dipahami secara teoritis, tetapi juga dipertemukan dengan konteks budaya Bima sehingga terbentuk makna yang lebih mendalam. Dengan demikian, mahasiswa tidak sekadar menghafal, tetapi membangun pengetahuan yang aplikatif, kontekstual, dan relevan dengan kehidupannya.

3. Rekonstruksionisme Sosial: Pendidikan sebagai Alat Perubahan

Selain progresivisme dan konstruktivisme, model ini juga dipengaruhi oleh filsafat rekonstruksionisme sosial. Rekonstruksionisme memandang pendidikan sebagai sarana untuk membangun masyarakat yang lebih baik melalui pemecahan masalah nyata. Rekonstruksionisme beranggapan bahwa progresivisme belum cukup jauh mengupayakan perbaikan masyarakat. Sehingga aliran ini menjadikan masyarakat sebagai objek utama yang perlu diperhatikan dalam misi perbaikan melalui pendidikan (Assegaf, 2011). Pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima tidak berhenti pada pemahaman konsep IPA, melainkan mendorong mahasiswa untuk merancang proyek yang mampu memberikan solusi bagi persoalan masyarakat, seperti pengelolaan air, konservasi lingkungan, atau inovasi berbasis kearifan lokal. Dengan demikian, pendidikan menjadi wahana untuk melahirkan generasi yang tidak hanya cerdas secara akademik, tetapi juga memiliki tanggung jawab sosial dan kepedulian terhadap budaya serta lingkungannya.

4. Humanisme: Pengembangan Potensi dan Identitas Diri

Selain ketiga aliran di atas, model ini juga bersentuhan dengan filsafat humanisme. Humanisme menekankan pentingnya pengembangan potensi diri,

kebebasan, dan kesadaran penuh (self-awareness) dalam proses belajar. Dengan mengintegrasikan budaya Bima dalam pembelajaran IPA, mahasiswa bukan hanya belajar tentang sains, tetapi juga menemukan jati dirinya sebagai bagian dari masyarakat yang memiliki tradisi, kearifan, dan nilai luhur. Hal ini penting agar mahasiswa tumbuh sebagai individu yang percaya diri, menghargai identitas kultural, sekaligus terbuka terhadap perkembangan ilmu pengetahuan modern.

B. Teori-Teori Belajar

Setiap model pembelajaran tentu tidak lahir secara tiba-tiba, melainkan dibangun di atas landasan teoritis yang kuat. Model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima berakar pada beberapa teori belajar yang saling melengkapi, yaitu konstruktivisme, pembelajaran kontekstual, teori humanistik, dan teori belajar sosial. Teori-teori ini tidak hanya memperkuat aspek kognitif, tetapi juga memperhatikan aspek afektif dan sosial dalam proses pembelajaran.

1. Teori Konstruktivisme

Konstruktivisme, sebagaimana dikembangkan oleh Piaget dan Vygotsky, menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui interaksi dengan lingkungan dan refleksi diri. Piaget berfokus pada perkembangan kognitif individu, sedangkan Vygotsky menekankan pentingnya interaksi sosial dan budaya. Vygotsky menegaskan bahwa pikiran dapat berkembang untuk merefleksikan kenyataan sosial. Proses komunikasi dengan orang lain menghasilkan perkembangan makna kata yang kemudian membentuk struktur kesadaran (Baharuddin, 2008). Dalam konteks etnosains Bima, konstruktivisme terlihat jelas ketika mahasiswa mengaitkan pengalaman budaya lokal dengan konsep IPA. Misalnya, ketika membahas konsep ekosistem, mahasiswa tidak hanya belajar dari buku, tetapi juga melalui observasi langsung praktik masyarakat Bima dalam menjaga hutan atau lahan pertanian. Melalui

proses tersebut, mahasiswa membangun pemahaman baru yang bersifat personal sekaligus sosial.

2. Teori Pembelajaran Kontekstual (*Contextual Teaching and Learning*)

Teori pembelajaran kontekstual (CTL) berasumsi bahwa belajar akan lebih bermakna jika materi pelajaran dikaitkan dengan pengalaman kehidupan nyata. Johnson (2002) menyatakan bahwa CTL mendorong siswa untuk menemukan hubungan antara materi yang dipelajari dengan konteks kehidupan sehari-hari. Dalam model interaktif berbasis etnosains Bima, mahasiswa diajak memahami konsep IPA melalui fenomena lokal, seperti siklus air yang dihubungkan dengan tradisi masyarakat dalam mengelola sumber daya air. Hal ini menjadikan pembelajaran tidak hanya berorientasi pada hafalan, tetapi juga pada pemaknaan, sehingga ilmu yang diperoleh terasa relevan dan berguna.

3. Teori Humanistik

Teori humanistik, yang digagas oleh tokoh-tokoh seperti Carl Rogers dan Abraham Maslow, menekankan pada pengembangan potensi diri dan kebutuhan aktualisasi peserta didik. Teori belajar humanistik merupakan salah satu teori belajar yang paling abstrak diantara teori belajar yang ada, karena teori ini lebih banyak membicarakan gagasan tentang belajar yang paling ideal dari pada memperhatikan apa yang bisa dilakukan dalam keseharian. Teori belajar humanistik memiliki tujuan untuk memanusiakan manusia. Belajar dalam teori humanistik dikatakan berhasil jika peserta didik bisa memahami lingkungan dan dirinya sendiri (mencapai aktualisasi diri) (Setiawan, 2017). Dalam pembelajaran, teori ini tercermin pada pendekatan yang menghargai perbedaan individu, memberikan kebebasan berekspresi, serta mendorong mahasiswa untuk menemukan makna belajar bagi dirinya. Model etnosains Bima mengakomodasi prinsip ini melalui pemberian ruang bagi mahasiswa untuk

merancang proyek berbasis IPA sesuai minat mahasiswa , sekaligus memadukannya dengan budaya lokal. Dengan begitu, pembelajaran tidak hanya mengembangkan aspek kognitif, tetapi juga memupuk motivasi intrinsik, rasa percaya diri, serta kesadaran akan identitas budaya.

4. Teori Belajar Sosial

Albert Bandura melalui teori belajar sosial menekankan bahwa individu belajar melalui observasi, peniruan, dan interaksi dengan lingkungannya. Manusia bukan sekadar mengamati serangkaian mekanisme internal yang diatur oleh peristiwa-peristiwa lingkungan. Mahasiswa adalah agen pengalaman, bukan sekadar pelaku pengalaman. Sistem sensorik, motorik, dan serebral adalah alat yang digunakan manusia untuk mencapai tugas dan tujuan yang memberikan makna, arah, dan kepuasan dalam hidup mahasiswa (Bandura 1997). Mahasiswa tidak hanya belajar dari dosen atau buku, tetapi juga dari praktik budaya masyarakat. Misalnya, mahasiswa dapat mempelajari konsep fisika tentang gaya dan gerak melalui pengamatan terhadap aktivitas tradisional masyarakat Bima dalam mengolah tanah atau menggunakan alat pertanian. Dengan cara ini, pembelajaran menjadi lebih hidup karena mahasiswa dapat mencontoh, mengadaptasi, dan merefleksikan nilai-nilai yang mahasiswa temui di lapangan.

C. Prinsip-Prinsip Pedagogis dan Psikologis

Model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima tidak hanya berlandaskan pada aspek filsafat dan teori belajar, tetapi juga menekankan prinsip-prinsip pedagogis dan psikologis yang esensial dalam proses pendidikan. Prinsip-prinsip ini menjadi fondasi penting untuk menciptakan pengalaman belajar yang bermakna, kontekstual, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

1. Prinsip Pedagogis

Pedagogi merupakan sebuah proses yang bertujuan, dalam makna umum istilah pedagogik digunakan untuk menjelaskan prinsip-prinsip dan praktik mengajar anak-anak (Sudarwan, 2010). Prinsip pedagogis yang mendasari model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima adalah pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student-centered learning*). Mahasiswa diposisikan sebagai subjek utama yang secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran, bukan sekadar penerima informasi pasif. Dengan demikian, mahasiswa memiliki kesempatan luas untuk mengeksplorasi, menemukan, dan menghubungkan konsep IPA dengan pengalaman serta budaya lokal yang mahasiswa kenal sehari-hari. Prinsip ini menjadikan proses pembelajaran lebih partisipatif, demokratis, dan sesuai dengan kebutuhan belajar mahasiswa.

Selain itu, pembelajaran berbasis etnosains Bima menekankan prinsip kontekstualitas. Konsep IPA tidak diajarkan secara abstrak, melainkan selalu dikaitkan dengan fenomena alam dan kearifan lokal masyarakat Bima. Dengan pendekatan kontekstual ini, mahasiswa dapat memahami sains secara lebih mudah dan bermakna karena mahasiswa melihat relevansi nyata dalam kehidupan. Prinsip ini membantu menciptakan pengalaman belajar yang tidak hanya memperkuat pengetahuan, tetapi juga mengembangkan kesadaran akan nilai-nilai budaya yang hidup di tengah masyarakat.

Prinsip keberlanjutan juga menjadi fokus dalam pendekatan pedagogis ini. Pembelajaran tidak berhenti pada pemahaman teori semata, tetapi diarahkan pada kemampuan mahasiswa untuk mengaitkan konsep IPA dengan permasalahan masa kini dan masa depan. Hal ini penting untuk menumbuhkan kesadaran bahwa sains bukanlah pengetahuan statis, melainkan alat berpikir yang terus berkembang seiring kebutuhan manusia dan lingkungannya. Dengan prinsip keberlanjutan, mahasiswa didorong untuk

terus belajar sepanjang hayat dan mampu menjadi agen perubahan yang membawa manfaat bagi masyarakat.

Terakhir, prinsip integrasi menegaskan bahwa pembelajaran IPA tidak bisa dipisahkan dari aspek nilai, budaya, dan karakter. Dalam konteks etnosains Bima, integrasi ini tampak jelas melalui penggabungan pengetahuan ilmiah dengan tradisi lokal yang diwariskan dari generasi ke generasi. Integrasi ini membuat pembelajaran lebih holistik, di mana aspek akademis, moral, dan sosial berjalan seimbang. Dengan demikian, mahasiswa tidak hanya menguasai konsep sains secara intelektual, tetapi juga menginternalisasi nilai budaya dan tanggung jawab sosial.

2. Prinsip Psikologis

Prinsip psikologis yang mendasari model ini berangkat dari kesadaran bahwa setiap mahasiswa memiliki keunikan dalam gaya belajar, motivasi, dan kapasitas berpikir. Oleh karena itu, pembelajaran dirancang dengan memperhatikan prinsip diferensiasi. Diferensiasi memungkinkan mahasiswa belajar sesuai dengan potensi masing-masing, baik melalui variasi tugas, metode, maupun media pembelajaran. Dengan cara ini, setiap individu merasa dihargai dan memiliki kesempatan yang sama untuk berkembang. Hal ini sekaligus mengurangi rasa tertekan dalam belajar dan meningkatkan motivasi intrinsik.

Selain diferensiasi, aspek psikologis lain yang penting adalah pengembangan kognitif mahasiswa. Melalui diskusi, observasi, dan perancangan proyek berbasis etnosains, mahasiswa dilatih untuk berpikir kritis, analitis, dan kreatif. Aktivitas-aktivitas tersebut dirancang untuk menantang kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS), sehingga mahasiswa tidak hanya menghafal konsep IPA, tetapi juga mampu menggunakannya untuk memecahkan masalah nyata. Prinsip ini menumbuhkan sikap ilmiah sekaligus memperkuat keterampilan berpikir rasional.

Prinsip psikologis juga menekankan aspek afektif, yaitu bagaimana pembelajaran dapat membentuk sikap, nilai, dan karakter mahasiswa. Melalui pengaitan sains dengan budaya Bima, mahasiswa diajak untuk menghargai warisan lokal, menumbuhkan rasa memiliki terhadap identitas budaya, serta mengembangkan sikap peduli terhadap lingkungan dan masyarakat. Aspek afektif ini sejalan dengan tujuan pendidikan holistik, yaitu membentuk individu yang cerdas secara intelektual sekaligus berkarakter kuat.

Selain aspek kognitif dan afektif, prinsip psikologis juga menggarisbawahi pentingnya pengembangan keterampilan sosial. Dalam model ini, mahasiswa sering bekerja dalam kelompok, berdiskusi, dan berkolaborasi untuk menyelesaikan tugas. Proses interaksi tersebut mengasah kemampuan komunikasi, empati, toleransi, dan tanggung jawab sosial. Hal ini sejalan dengan teori social learning yang menegaskan bahwa pembelajaran terjadi secara lebih efektif melalui interaksi dengan orang lain. Dengan demikian, mahasiswa tidak hanya belajar untuk diri sendiri, tetapi juga belajar untuk hidup bersama dan berkontribusi bagi masyarakat.

D. Kajian Literatur terkait Model Pembelajaran

1. Model Pembelajaran Interaktif dalam Perspektif Pendidikan

Model pembelajaran interaktif telah lama menjadi fokus dalam dunia pendidikan karena menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam proses belajar. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran interaktif mampu meningkatkan motivasi, pemahaman konsep, serta keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Dalam pembelajaran interaktif, mahasiswa tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga berperan sebagai subjek aktif dalam membangun pemahaman melalui diskusi, kerja kelompok, presentasi, simulasi, dan kegiatan eksploratif lainnya (Han, 2025; Zhou, *et al.* 2024). Joyce dan Weil (1982) mengklasifikasikan

pembelajaran interaktif dalam kelompok model sosial, di mana kegiatan belajar menekankan kerja sama, komunikasi, dan interaksi yang bermakna untuk mengembangkan keterampilan intelektual dan sosial peserta didik. Interaktivitas menciptakan suasana belajar yang lebih hidup, di mana mahasiswa tidak hanya menerima pengetahuan, tetapi juga mengonstruksi makna secara mandiri maupun melalui kolaborasi dengan teman. Hal ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menempatkan peserta didik sebagai pusat dalam proses pembelajaran.

Lebih jauh, model pembelajaran interaktif berfungsi sebagai jembatan antara teori dan praktik. Mahasiswa tidak hanya memahami konsep secara abstrak, melainkan juga menguji penerapannya dalam konteks nyata. Penelitian-penelitian dalam bidang pendidikan menunjukkan bahwa ketika mahasiswa dilibatkan secara aktif, mahasiswa cenderung memiliki daya ingat yang lebih kuat terhadap materi yang dipelajari. Selain itu, keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti analisis dan sintesis, dapat berkembang lebih optimal melalui pengalaman belajar yang interaktif. Pan & Mow (2023) juga menunjukkan bahwa strategi pembelajaran interaktif yang dipadukan dengan eksperimen sederhana dapat membantu mahasiswa mengaitkan teori dengan praktik, sehingga memperkuat pemahaman konsep dasar IPA.

Kajian literatur juga mengungkapkan bahwa interaktivitas dalam pembelajaran sangat erat kaitannya dengan perkembangan keterampilan sosial. Proses diskusi, kerja kelompok, dan presentasi memungkinkan mahasiswa mengasah kemampuan komunikasi, kolaborasi, serta kepemimpinan. Dengan demikian, pembelajaran interaktif tidak hanya menyiapkan mahasiswa secara akademis, tetapi juga membekali mahasiswa dengan kompetensi abad ke-21 yang sangat dibutuhkan di era globalisasi.

Oleh karena itu, penerapan model pembelajaran interaktif dalam konteks pendidikan tinggi memiliki urgensi yang tinggi. Interaktivitas dipandang bukan

sekadar metode mengajar, tetapi juga strategi membangun pengalaman belajar yang komprehensif, relevan, dan transformatif. Dengan dasar ini, model interaktif menjadi landasan yang kuat untuk kemudian dipadukan dengan pendekatan etnosains Bima, sehingga menghasilkan model yang lebih kontekstual dan bermakna.

2. Pendekatan Etnosains dalam Pendidikan Sains

Etnosains merupakan pendekatan yang menghubungkan ilmu pengetahuan modern dengan kearifan lokal dan praktik budaya masyarakat. Sejumlah penelitian menegaskan bahwa etnosains dapat menjadi strategi efektif untuk mengajarkan sains secara kontekstual, karena mahasiswa belajar melalui fenomena yang dekat dengan kehidupannya. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga meningkatkan apresiasi terhadap budaya lokal yang seringkali terpinggirkan dalam pendidikan formal. Pendekatan etnosains meyakini bahwa budaya lokal mengandung kekayaan pengetahuan yang bersifat ilmiah, meskipun tidak selalu dikemas dalam bentuk sistematis seperti sains Barat (Widyaningrum, 2018)

Kajian literatur memperlihatkan bahwa etnosains mampu menjembatani kesenjangan antara pengetahuan tradisional dan ilmu pengetahuan modern. Dalam konteks ini, mahasiswa diajak memahami bahwa budaya bukanlah sesuatu yang statis, melainkan kaya dengan pengetahuan empiris yang diwariskan secara turun-temurun. Pengetahuan tersebut dapat diintegrasikan dengan konsep IPA modern sehingga menghasilkan pembelajaran yang lebih utuh dan menyeluruh. Dalam konteks Indonesia yang kaya akan budaya lokal, etnosains menjadi pendekatan yang sangat potensial untuk meningkatkan relevansi dan efektivitas pembelajaran IPA, terutama di daerah-daerah yang memiliki tradisi dan praktik lokal yang mengandung nilai-nilai ilmiah (Azizah & Diliarosta, 2021; Subali *et al.*, 2023).

Selain meningkatkan relevansi, pendekatan etnosains juga berperan dalam menumbuhkan kesadaran ekologis. Budaya lokal seringkali memiliki kearifan dalam mengelola alam secara berkelanjutan, misalnya dalam pertanian, pengolahan makanan, atau pengelolaan sumber daya air. Dengan mempelajari etnosains, mahasiswa dapat melihat keterhubungan antara pengetahuan sains dan praktik budaya, sekaligus belajar nilai-nilai penting seperti keberlanjutan, harmoni, dan tanggung jawab terhadap lingkungan.

Sejumlah penelitian terbaru juga menegaskan bahwa pendekatan etnosains mampu memperkuat identitas lokal mahasiswa. Dalam era globalisasi, identitas lokal seringkali terancam oleh arus budaya global. Oleh karena itu, memasukkan etnosains ke dalam pembelajaran tidak hanya mendukung penguasaan sains, tetapi juga menjadi strategi pelestarian budaya. Dengan cara ini, pendidikan menjadi arena penting untuk melahirkan generasi yang cerdas secara akademis sekaligus memiliki jati diri yang kuat.

3. Integrasi Model Interaktif dan Etnosains Bima

Kajian literatur tentang integrasi model interaktif dengan pendekatan etnosains menunjukkan potensi besar dalam menciptakan pembelajaran yang bermakna. Interaktivitas memberikan ruang bagi mahasiswa untuk berpartisipasi aktif, sementara etnosains menghadirkan konteks budaya yang dekat dengan kehidupan mahasiswa. Kombinasi keduanya diyakini mampu meningkatkan motivasi belajar, memperkuat pemahaman konsep IPA, serta menanamkan nilai-nilai budaya lokal. Penelitian oleh Fitria *et al.* (2025) menunjukkan bahwa pembelajaran interaktif berbasis etnosains memberikan peningkatan signifikan terhadap prestasi belajar IPA siswa. Penelitian serupa dilakukan oleh Rahmawati & Hardianti (2023) serta Setiawan (2023) yang menerapkan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains. Hasilnya menunjukkan

adanya peningkatan yang signifikan pada nilai ulangan harian siswa, serta peningkatan keterampilan komunikasi dan partisipasi dalam diskusi kelompok.

Beberapa penelitian menegaskan bahwa integrasi ini tidak hanya berdampak pada ranah kognitif, tetapi juga afektif dan psikomotorik. Mahasiswa tidak hanya belajar memahami sains, tetapi juga mengapresiasi budaya, mengembangkan keterampilan sosial, dan mampu mengaplikasikan konsep yang dipelajari dalam kehidupan nyata. Dengan kata lain, model ini mendukung terbentuknya pembelajaran holistik yang menekankan keseimbangan antara pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Dalam konteks Bima, integrasi model interaktif dengan etnosains menjadi semakin relevan karena budaya Bima memiliki kekayaan pengetahuan lokal yang dapat dikaitkan dengan konsep IPA. Misalnya, dalam praktik pertanian, pengelolaan lingkungan, atau tradisi maritim, banyak nilai sains yang dapat digali dan dipelajari. Integrasi ini menjadikan mahasiswa tidak hanya memahami IPA dari perspektif global, tetapi juga dari sudut pandang lokal yang lebih dekat dengan kehidupan mahasiswa.

Literatur juga menegaskan bahwa model pembelajaran seperti ini mampu mendorong lahirnya generasi yang memiliki daya saing global sekaligus berakar pada budaya lokal. Mahasiswa tidak tercerabut dari identitasnya, melainkan justru memperkuat jati diri melalui sains yang kontekstual. Dengan demikian, integrasi model interaktif berbasis etnosains Bima dapat dipandang sebagai inovasi pendidikan yang strategis untuk menghadapi tantangan era globalisasi tanpa kehilangan nilai-nilai budaya lokal.

BAGIAN 3 KOMPONEN MODEL

A. Sintaks Model.

Sintaks model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima disusun dalam lima fase, yaitu: pendahuluan, interaksi, kolaborasi, aplikasi, dan refleksi. Setiap fase dirancang

secara sistematis agar mahasiswa dapat mengalami proses belajar yang bermakna, mulai dari pengenalan konsep, penguatan melalui interaksi, pengembangan lewat kerja kelompok, penerapan dalam kehidupan nyata, hingga refleksi diri. Sintaks ini bukan sekadar urutan prosedural, melainkan juga didukung oleh berbagai teori belajar yang relevan, sehingga mampu memberikan landasan ilmiah sekaligus praktis bagi pelaksanaannya.

Pada fase pendahuluan, mahasiswa diperkenalkan dengan konsep IPA melalui pengamatan fenomena alam maupun praktik budaya Bima. Tahap ini sejalan dengan teori advance organizer dari Ausubel, yang menekankan bahwa pengetahuan baru lebih mudah dipahami apabila dihubungkan dengan pengetahuan awal yang sudah dimiliki peserta didik. Dengan memulai pembelajaran dari realitas budaya dan lingkungan sekitar, mahasiswa lebih mudah membangun jembatan kognitif antara pengalaman sehari-hari dengan konsep IPA yang dipelajari di kelas.

Selanjutnya, fase interaksi menekankan penyajian konsep IPA yang dikaitkan dengan kearifan lokal. Tahap ini didukung oleh teori konstruktivisme Piaget, yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui proses asimilasi dan akomodasi. Dalam hal ini, mahasiswa tidak hanya menerima pengetahuan secara pasif, melainkan menghubungkan konsep ilmiah dengan pengalaman budaya Bima, misalnya tradisi pertanian, pengelolaan air, atau praktik maritim. Hal ini membuat konsep IPA lebih kontekstual dan bermakna.

Pada fase kolaborasi, mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk berdiskusi, bertukar ide, dan menganalisis hubungan antara sains dan budaya. Fase ini sangat terkait dengan teori social constructivism Vygotsky, khususnya konsep zone of proximal development (ZPD), yang menekankan pentingnya interaksi sosial dalam membangun pengetahuan. Mahasiswa yang lebih menguasai konsep dapat membantu temannya,

sementara dosen berperan sebagai fasilitator yang memberikan scaffolding atau dukungan sementara. Kolaborasi ini tidak hanya meningkatkan pemahaman akademik, tetapi juga mengembangkan keterampilan sosial.

Fase aplikasi merupakan tahap di mana mahasiswa merancang proyek berbasis IPA dan etnosains Bima, kemudian mencoba mengimplementasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Tahap ini sangat sesuai dengan teori experiential learning dari Kolb, yang menekankan siklus belajar melalui pengalaman konkret, refleksi, konseptualisasi, dan penerapan. Dengan merancang proyek nyata, mahasiswa belajar bahwa sains bukanlah sesuatu yang abstrak, melainkan dapat digunakan untuk memecahkan masalah kehidupan, sekaligus melestarikan budaya lokal.

Tahap terakhir adalah fase refleksi, di mana mahasiswa melakukan evaluasi terhadap konsep yang telah dipelajari, pengalaman yang diperoleh, serta relevansi penerapannya dalam kehidupan dan budaya Bima. Refleksi ini didukung oleh teori metakognisi Flavell, yang menekankan kesadaran peserta didik terhadap proses berpikirnya sendiri. Melalui refleksi, mahasiswa tidak hanya memahami apa yang dipelajari, tetapi juga mengembangkan kemampuan untuk mengatur, mengontrol, dan mengevaluasi cara belajar mahasiswa. Hal ini menjadikan pembelajaran lebih mandiri, mendalam, dan berorientasi pada pembentukan karakter serta identitas budaya.

B. Sistem Sosial

Sistem Sosial dalam model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima dirancang untuk menciptakan suasana belajar yang demokratis, kolaboratif, dan inklusif. Dalam kerangka ini, dosen tidak berperan sebagai pusat informasi tunggal, melainkan sebagai fasilitator, pembimbing, dan mitra diskusi bagi mahasiswa. Posisi dosen lebih diarahkan pada pemberi arahan umum, penyedia stimulus belajar, serta pendorong agar

mahasiswa berpartisipasi aktif dalam seluruh rangkaian pembelajaran. Dengan demikian, hubungan antara dosen dan mahasiswa lebih bersifat kemitraan, bukan hubungan yang kaku dan hierarkis.

Sistem sosial yang terbangun juga menekankan keterlibatan aktif mahasiswa. Mahasiswa didorong untuk mengemukakan pendapat, menyampaikan pengalaman, serta berbagi pengetahuan yang dimiliki, terutama terkait dengan budaya Bima yang mahasiswa kenal secara langsung. Dengan cara ini, mahasiswa merasa dihargai sebagai individu yang memiliki pengalaman dan pengetahuan berharga untuk dibagikan. Suasana belajar menjadi lebih hidup, partisipatif, dan menumbuhkan rasa percaya diri dalam berpendapat.

Aspek penting lainnya dalam sistem sosial adalah kolaborasi. Mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk berdiskusi, menganalisis, dan merancang proyek berbasis IPA dan etnosains. Kolaborasi ini tidak hanya membantu mahasiswa saling melengkapi dalam memahami konsep, tetapi juga menumbuhkan keterampilan sosial, seperti komunikasi efektif, empati, dan kemampuan mengelola perbedaan pendapat. Hal ini sejalan dengan tujuan pendidikan holistik, di mana mahasiswa tidak hanya belajar pengetahuan kognitif, tetapi juga membangun karakter sosial yang kuat.

Sistem sosial ini juga berupaya menciptakan iklim inklusif. Semua mahasiswa, tanpa memandang latar belakang akademik, sosial, maupun kemampuan, diberi ruang yang sama untuk berpartisipasi. Dosen harus peka terhadap perbedaan individu dengan cara memberikan kesempatan setara, menanggapi setiap kontribusi secara positif, dan menghindari diskriminasi. Dengan demikian, sistem sosial model ini menjadi wahana untuk melatih sikap demokratis, menghargai keberagaman, dan membangun solidaritas di antara mahasiswa.

Selain itu, sistem sosial yang diterapkan memiliki fungsi pelestarian nilai budaya lokal. Melalui interaksi di kelas, mahasiswa tidak hanya berdiskusi mengenai sains, tetapi juga mengangkat nilai-nilai kearifan lokal Bima. Dosen mendorong mahasiswa untuk

menjadikan budaya sebagai sumber belajar, sehingga pembelajaran berfungsi ganda: mengembangkan pemahaman sains sekaligus memperkuat identitas budaya. Hal ini menumbuhkan kesadaran bahwa pengetahuan modern dan tradisional dapat berjalan berdampingan, bahkan saling melengkapi.

Dengan sistem sosial yang demokratis, kolaboratif, inklusif, dan berakar pada budaya lokal ini, pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima diharapkan mampu menghasilkan suasana kelas yang kondusif untuk pertumbuhan intelektual maupun personal. Mahasiswa tidak hanya memperoleh pemahaman akademis, tetapi juga belajar menghargai perbedaan, menginternalisasi nilai budaya, serta membentuk sikap sosial yang positif. Inilah yang membuat sistem sosial dalam model ini menjadi fondasi penting untuk keberhasilan implementasi.

C. Prinsip Reaksi

Prinsip Reaksi dalam model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima mengacu pada bagaimana dosen merespons tindakan, pemikiran, dan kontribusi mahasiswa selama proses belajar. Dosen tidak hanya bertugas memberikan umpan balik berupa koreksi, tetapi juga menciptakan respon yang membangun motivasi, menstimulasi pemikiran kritis, serta menumbuhkan rasa percaya diri mahasiswa. Dengan prinsip reaksi yang tepat, interaksi di kelas menjadi lebih hidup dan mahasiswa merasa dihargai dalam setiap partisipasinya.

Prinsip utama yang ditekankan adalah respon apresiatif. Dosen diharapkan memberikan penguatan positif terhadap setiap usaha mahasiswa, baik berupa pertanyaan, pendapat, maupun analisis yang mahasiswa kemukakan. Apresiasi ini dapat berupa pujian, dorongan, maupun tindak lanjut berupa pertanyaan lanjutan. Dengan demikian, mahasiswa terdorong untuk lebih aktif karena merasa bahwa kontribusi mahasiswa berarti. Sikap apresiatif juga membantu membangun suasana emosional yang positif di kelas.

Selain apresiasi, prinsip reaksi juga menuntut dosen untuk memberikan respon klarifikasi. Saat mahasiswa menyampaikan pendapat yang kurang tepat atau tidak lengkap, dosen tidak langsung menyalahkan, melainkan mengarahkan dengan pertanyaan pemantik agar mahasiswa memperbaiki dan melengkapi sendiri jawabannya. Proses klarifikasi ini mendorong mahasiswa berpikir kritis dan reflektif, serta membiasakan mahasiswa untuk tidak takut salah, tetapi mau belajar dari kesalahan.

Prinsip reaksi selanjutnya adalah respon dialogis. Dosen diharapkan membangun komunikasi dua arah dengan mahasiswa, bukan hanya memberikan jawaban final. Melalui diskusi terbuka, dosen dapat mengeksplorasi lebih dalam pemikiran mahasiswa, menantang mahasiswa dengan pertanyaan analitis, serta mengaitkan jawaban mahasiswa dengan teori dan konsep etnosains. Respon dialogis ini menumbuhkan atmosfer intelektual yang sehat dan menghargai proses berpikir mahasiswa.

Lebih jauh, prinsip reaksi juga berfungsi sebagai sarana menjaga keseimbangan antara sains dan budaya. Misalnya, ketika mahasiswa mengemukakan praktik budaya Bima yang berkaitan dengan fenomena alam, dosen memberikan respon dengan mengaitkan praktik tersebut pada konsep sains modern. Dengan cara ini, mahasiswa tidak hanya memahami budaya sebagai tradisi, tetapi juga melihat relevansinya dalam kerangka ilmiah. Respon yang tepat mampu memperkuat keterhubungan antara pengetahuan tradisional dan akademis.

Akhirnya, prinsip reaksi dalam model ini juga menekankan pembentukan sikap kritis dan reflektif. Dosen memberikan respon yang mendorong mahasiswa untuk menilai, membandingkan, dan merefleksikan konsep yang dipelajari dengan pengalaman sehari-hari mahasiswa. Dengan demikian, setiap reaksi dosen bukan sekadar respons sesaat, melainkan strategi pedagogis yang membentuk kebiasaan berpikir kritis, mandiri, dan

terbuka terhadap pengetahuan baru. Prinsip reaksi ini menjadikan proses pembelajaran lebih bermakna dan berdampak jangka panjang.

D. Fasilitas Pendukung

Fasilitas Pendukung merupakan aspek penting dalam keberhasilan penerapan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima. Tanpa fasilitas yang memadai, proses pembelajaran tidak dapat berlangsung secara optimal. Fasilitas dalam konteks ini mencakup sarana fisik, sumber belajar, media pembelajaran, serta dukungan lingkungan yang memungkinkan mahasiswa dapat mengeksplorasi hubungan antara konsep sains dan budaya Bima secara nyata. Oleh karena itu, keberadaan fasilitas pendukung bukan sekadar pelengkap, tetapi menjadi syarat utama agar sintaks pembelajaran dapat dijalankan secara efektif.

Pertama, sarana fisik kelas dan lingkungan belajar harus mendukung interaksi dan kolaborasi. Ruang kelas perlu ditata secara fleksibel sehingga memudahkan diskusi kelompok, presentasi, maupun kegiatan observasi. Selain itu, keberadaan lingkungan sekitar kampus atau daerah sekitar yang kaya dengan kearifan lokal dapat dimanfaatkan sebagai laboratorium alam. Dengan demikian, mahasiswa tidak hanya belajar di ruang kelas, tetapi juga berkesempatan melakukan pengamatan langsung pada fenomena alam dan budaya di masyarakat Bima.

Kedua, sumber belajar berbasis etnosains sangat penting untuk menunjang pembelajaran. Sumber ini dapat berupa buku, artikel, dokumentasi budaya, serta catatan etnografi yang mengaitkan kearifan lokal dengan konsep sains. Selain itu, keterlibatan tokoh masyarakat, budayawan, maupun praktisi lokal juga dapat dijadikan sebagai sumber belajar hidup. Dengan menghadirkan narasumber yang memahami tradisi Bima, mahasiswa dapat memperoleh pengetahuan yang lebih autentik dan kontekstual.

Ketiga, media dan teknologi pembelajaran berperan besar dalam memperkuat interaktivitas. Penggunaan media visual seperti gambar, video, animasi, dan simulasi IPA yang dikaitkan dengan praktik budaya Bima akan membuat pembelajaran lebih menarik dan mudah dipahami. Teknologi digital juga dapat digunakan untuk mendokumentasikan proyek mahasiswa, memfasilitasi diskusi daring, serta menyebarkan hasil pembelajaran ke khalayak lebih luas. Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya berlangsung di ruang kelas, tetapi juga terkoneksi dengan dunia digital yang lebih luas.

Keempat, fasilitas laboratorium dan peralatan praktikum sangat diperlukan untuk menguji secara ilmiah fenomena yang diobservasi dalam budaya Bima. Misalnya, mahasiswa dapat melakukan eksperimen sederhana terkait sains dalam proses pertanian, perikanan, atau tradisi pengolahan bahan alam khas Bima. Laboratorium berfungsi sebagai ruang pembuktian konsep, sehingga mahasiswa tidak hanya memahami sains sebagai teori, tetapi juga melihat penerapannya secara empiris. Hal ini akan memperkuat integrasi antara pengetahuan tradisional dan modern.

Terakhir, dukungan dari lingkungan sosial dan kelembagaan juga merupakan bagian dari fasilitas pendukung. Lingkungan masyarakat yang terbuka terhadap keterlibatan mahasiswa, serta dukungan dari kampus melalui kebijakan dan pendanaan, akan memperlancar implementasi model pembelajaran ini. Dengan adanya kerja sama yang baik antara dosen, mahasiswa, masyarakat, dan lembaga, pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima akan benar-benar menjadi praktik yang berkelanjutan dan berdampak luas.

E. Efek Instruksional dan Iringan

Efek instruksional dan efek iringan adalah dua keluaran utama yang diharapkan dari implementasi model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima. Efek instruksional merujuk pada capaian langsung yang dapat diukur dari tujuan pembelajaran,

sedangkan efek iringan adalah hasil sampingan yang bersifat lebih luas, mendalam, dan kadang tidak terukur secara langsung, tetapi berdampak signifikan terhadap perkembangan mahasiswa. Kedua jenis efek ini saling melengkapi, menjadikan model tidak hanya efektif dalam pencapaian akademis, tetapi juga membentuk karakter mahasiswa secara holistik.

Efek instruksional yang diharapkan dari model ini adalah meningkatnya pemahaman mahasiswa terhadap konsep IPA secara mendalam dan aplikatif. Melalui pendekatan etnosains, mahasiswa mampu mengaitkan teori sains dengan fenomena budaya Bima yang mahasiswa kenal sehari-hari. Hal ini akan memperkuat daya ingat, memperluas wawasan, serta meningkatkan kemampuan analisis kritis terhadap hubungan antara sains dan budaya. Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya menghasilkan pengetahuan teoretis, tetapi juga keterampilan dalam mengintegrasikan sains dengan kearifan lokal.

Selain penguasaan konsep, efek instruksional juga mencakup kemampuan mahasiswa dalam melakukan proyek berbasis etnosains. Mahasiswa diharapkan dapat merancang dan melaksanakan proyek yang menghubungkan prinsip-prinsip IPA dengan praktik budaya, seperti dalam bidang pertanian, pengolahan hasil alam, atau teknologi tradisional masyarakat Bima. Proses ini menumbuhkan keterampilan problem solving, berpikir kreatif, serta kecakapan kolaboratif yang sangat dibutuhkan di dunia kerja maupun kehidupan sehari-hari.

Sementara itu, efek iringan lebih banyak berhubungan dengan pembentukan sikap, nilai, dan karakter mahasiswa. Salah satu efek iringan yang penting adalah tumbuhnya rasa bangga terhadap budaya lokal. Dengan memahami bahwa budaya Bima memiliki dasar ilmiah yang selaras dengan konsep IPA, mahasiswa tidak hanya menghargai sains, tetapi juga menumbuhkan kecintaan dan rasa memiliki terhadap warisan budaya mahasiswa. Hal ini dapat memperkuat identitas lokal sekaligus membuka wawasan global.

Efek iringan lainnya adalah pengembangan soft skills sosial dan emosional. Melalui diskusi kelompok, kolaborasi proyek, dan interaksi dengan masyarakat, mahasiswa terlatih dalam hal komunikasi, empati, kerja sama, serta kepemimpinan. Mahasiswa juga belajar menghargai perbedaan pendapat dan cara pandang, yang pada akhirnya membentuk kepribadian inklusif dan toleran. Efek ini sangat penting dalam membekali mahasiswa untuk hidup dalam masyarakat yang majemuk.

Akhirnya, efek instruksional dan iringan ini diharapkan mampu melahirkan generasi mahasiswa yang tidak hanya cerdas secara akademis, tetapi juga berkarakter kuat, beridentitas budaya, serta siap menghadapi tantangan zaman. Model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima dengan demikian tidak hanya menekankan hasil kognitif, tetapi juga memberikan kontribusi nyata dalam pembentukan manusia yang utuh: berpengetahuan, berbudaya, dan berdaya saing.

BAB 4 PERAN GURU DAN SISWA

A. Tugas Dan Tanggung Jawab Guru Dalam Menerapkan Model

Guru memiliki peran fundamental sebagai perancang pembelajaran. Sebelum kegiatan belajar dimulai, guru harus menyusun rancangan yang mengintegrasikan konsep IPA dengan kearifan lokal Bima. Rancangan ini mencakup penyusunan RPS, modul, skenario pembelajaran, hingga instrumen penilaian yang sesuai dengan sintaks model interaktif berbasis etnosains. Dengan perencanaan yang matang, guru dapat memastikan bahwa proses pembelajaran berjalan sistematis, terarah, dan selaras dengan tujuan pendidikan yang diharapkan.

Selain sebagai perancang, guru juga berperan sebagai fasilitator pengetahuan. Tugas ini menuntut guru untuk menyediakan sumber belajar yang relevan, baik berupa literatur sains modern maupun referensi terkait budaya Bima. Guru juga harus mampu memandu mahasiswa dalam menggali informasi, baik melalui observasi lapangan,

wawancara dengan tokoh masyarakat, maupun eksplorasi pustaka. Dengan demikian, guru tidak hanya mentransfer pengetahuan, tetapi juga menstimulasi mahasiswa untuk belajar secara mandiri.

Guru juga bertindak sebagai motivator yang menggerakkan semangat belajar. Dalam konteks etnosains, motivasi tidak hanya diberikan dengan kata-kata penyemangat, tetapi juga melalui penekanan bahwa budaya lokal memiliki nilai ilmiah yang dapat dijadikan sumber inspirasi. Guru membangkitkan rasa ingin tahu mahasiswa dengan menghadirkan fenomena budaya yang dekat dengan kehidupan mahasiswa, lalu mengaitkannya dengan konsep IPA. Strategi ini membuat pembelajaran terasa relevan, bermakna, dan menyenangkan.

Selain itu, guru memiliki peran sebagai pengelola kelas. Pengelolaan kelas yang efektif memungkinkan terciptanya suasana belajar yang kondusif untuk interaksi, kolaborasi, dan eksperimen. Guru harus mampu mengatur dinamika kelompok, menjaga disiplin, serta memastikan setiap mahasiswa mendapat kesempatan untuk aktif berkontribusi. Dalam pembelajaran interaktif, pengelolaan kelas yang baik akan mendorong mahasiswa lebih percaya diri untuk berbicara, berpendapat, dan bekerja sama. Tugas penting lainnya adalah menjadi pembimbing refleksi. Guru harus membiasakan mahasiswa untuk meninjau kembali pengalaman belajar mahasiswa, menghubungkannya dengan konsep IPA, serta menemukan makna yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Melalui proses refleksi, mahasiswa tidak hanya menguasai aspek kognitif, tetapi juga menginternalisasi nilai budaya, membangun kesadaran kritis, dan mengembangkan rasa tanggung jawab terhadap lingkungannya.

Guru juga berperan sebagai penilai dan pengembang potensi mahasiswa. Penilaian tidak semata-mata menekankan hasil akhir, tetapi juga memperhatikan proses belajar, partisipasi, dan kreativitas mahasiswa. Guru menggunakan penilaian formatif untuk

memberikan umpan balik yang membangun, serta penilaian sumatif untuk mengukur capaian pembelajaran secara objektif. Dengan pendekatan ini, guru mampu membantu mahasiswa mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan mahasiswa, sehingga dapat berkembang lebih optimal.

Selain itu, guru harus menjadi penghubung antara budaya lokal dan sains modern. Tugas ini menuntut kepekaan guru dalam mengaitkan tradisi Bima dengan konsep ilmiah, sehingga mahasiswa melihat adanya kesinambungan antara warisan leluhur dan perkembangan ilmu pengetahuan. Guru berperan menjembatani dua dunia ini agar mahasiswa tidak terjebak dalam dikotomi tradisional-modern, melainkan mampu melihat keduanya sebagai sesuatu yang saling melengkapi.

Terakhir, guru memiliki tanggung jawab sebagai agen perubahan dan teladan. Dalam mengimplementasikan model pembelajaran ini, guru harus menunjukkan sikap terbuka, menghargai budaya, serta mengedepankan sikap ilmiah. Keteladanan guru dalam bersikap kritis, reflektif, dan kolaboratif akan menjadi inspirasi bagi mahasiswa. Dengan demikian, guru tidak hanya membimbing secara akademik, tetapi juga membentuk karakter mahasiswa yang menghargai ilmu sekaligus budaya.

B. Peran Aktif Siswa dalam Proses Pembelajaran

Mahasiswa dalam model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima diposisikan sebagai subjek aktif. Mahasiswa tidak hanya menerima pengetahuan secara pasif dari dosen, tetapi turut membangun pemahaman melalui pengalaman langsung. Dengan demikian, mahasiswa menjadi peneliti kecil yang mengamati fenomena alam dan budaya sekitar, lalu menghubungkannya dengan konsep IPA yang dipelajari. Peran aktif ini membuat proses belajar lebih bermakna karena berangkat dari realitas kehidupan sehari-hari.

Dalam kegiatan pembelajaran, mahasiswa berperan sebagai pengamat fenomena budaya. Mahasiswa diajak untuk menelusuri praktik-praktik lokal Bima, seperti pola bercocok tanam, teknologi tradisional, atau ritual yang berkaitan dengan alam. Observasi ini melatih mahasiswa untuk berpikir kritis, menemukan keterkaitan dengan konsep sains, serta mendokumentasikan hasil pengamatan mahasiswa. Peran ini menumbuhkan keterampilan ilmiah sekaligus kesadaran budaya.

Mahasiswa juga memiliki peran penting dalam diskusi dan kolaborasi kelompok. Mahasiswa bekerja sama untuk mengolah informasi, menganalisis fenomena, dan menghasilkan pemahaman bersama. Melalui diskusi, mahasiswa belajar menghargai perbedaan pendapat, melatih kemampuan argumentasi, dan mengasah keterampilan komunikasi. Kolaborasi ini bukan hanya memperkuat hasil belajar kognitif, tetapi juga membangun soft skills sosial yang sangat penting dalam kehidupan bermasyarakat.

Selain itu, mahasiswa berperan sebagai perancang solusi kreatif. Dalam tahap aplikasi, mahasiswa tidak hanya mempelajari konsep sains secara teoretis, tetapi juga menggunakannya untuk merancang proyek berbasis etnosains. Proyek ini dapat berupa inovasi sederhana yang relevan dengan kehidupan masyarakat, misalnya alat pengairan berbasis prinsip IPA yang terinspirasi dari kearifan lokal. Peran ini menumbuhkan kemampuan problem solving, inovasi, dan kepedulian sosial.

Mahasiswa juga harus berperan sebagai pembelajar mandiri. Artinya, mahasiswa aktif mencari informasi tambahan melalui literatur, internet, atau wawancara dengan tokoh masyarakat. Dengan demikian, mahasiswa tidak hanya mengandalkan apa yang diberikan dosen, tetapi mengembangkan kemampuan eksplorasi dan kemandirian intelektual. Peran ini akan menyiapkan mahasiswa untuk menjadi lifelong learner yang mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Selain mandiri, mahasiswa juga diharapkan menjadi pengembang nilai-nilai budaya dan identitas. Dengan mengkaji budaya Bima melalui perspektif IPA, mahasiswa belajar menghargai warisan leluhur sekaligus menguatkan jati diri mahasiswa. Peran ini penting agar mahasiswa tidak tercerabut dari akar budaya, meskipun harus menghadapi tantangan globalisasi. Dengan demikian, mahasiswa dapat menjadi generasi yang modern, kritis, tetapi tetap berakar pada nilai budaya lokal.

Selanjutnya, mahasiswa berperan sebagai reflektor pembelajaran. Mahasiswa diajak untuk merenungkan apa yang telah dipelajari, bagaimana konsep IPA berhubungan dengan budaya, dan bagaimana pengetahuan tersebut bisa diterapkan dalam kehidupan nyata. Refleksi ini membantu mahasiswa menyadari makna pembelajaran, memperkuat pemahaman, serta menginternalisasi nilai-nilai yang diperoleh. Dengan refleksi, proses belajar tidak berhenti di kelas, tetapi terbawa dalam kehidupan sehari-hari.

Terakhir, mahasiswa juga berperan sebagai agen perubahan. Hasil pembelajaran yang mahasiswa peroleh tidak hanya untuk kepentingan pribadi, tetapi juga untuk memberi kontribusi bagi masyarakat. Melalui proyek-proyek etnosains yang mahasiswa buat, mahasiswa diharapkan mampu memberikan solusi atas permasalahan nyata di lingkungan sekitar. Dengan demikian, mahasiswa tidak hanya menjadi penerima ilmu, tetapi juga pembawa manfaat dan inovasi bagi masyarakat luas.

BAGIAN 5 MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

A. Jenis Media yang Sesuai dengan Model

Media pembelajaran memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung efektivitas penerapan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima. Pemilihan media yang tepat harus mempertimbangkan kesesuaian dengan karakteristik mahasiswa, tujuan pembelajaran, serta relevansi dengan konteks budaya lokal. Dengan media yang

tepat, mahasiswa dapat lebih mudah memahami konsep IPA sekaligus mengaitkannya dengan pengetahuan tradisional yang hidup di tengah masyarakat.

Jenis media pertama yang dapat digunakan adalah media visual. Media ini meliputi gambar, foto, poster, diagram, dan infografis yang menggambarkan fenomena alam maupun praktik budaya masyarakat Bima. Misalnya, poster tentang sistem tanam padi tradisional atau foto kegiatan masyarakat dalam mengolah hasil laut. Visualisasi tersebut membantu mahasiswa melihat keterkaitan antara fenomena budaya dan konsep ilmiah yang mendasarinya.

Selain media visual, media audio-visual seperti video dokumenter atau film pendek juga sangat mendukung proses pembelajaran. Video tentang proses pembuatan garam secara tradisional, penggunaan perahu nelayan, atau sistem irigasi sederhana dapat menjadi bahan analisis mahasiswa. Media audio-visual tidak hanya memberikan informasi, tetapi juga menghadirkan pengalaman belajar yang lebih kontekstual, seolah mahasiswa terlibat langsung dalam kegiatan tersebut.

Jenis media berikutnya adalah media digital interaktif. Pemanfaatan aplikasi, simulasi, dan platform pembelajaran daring memungkinkan mahasiswa untuk melakukan eksplorasi konsep IPA secara lebih mendalam. Misalnya, simulasi tentang prinsip kerja alat tradisional dapat dikaitkan dengan hukum fisika, sehingga mahasiswa dapat membandingkan efektivitas teknologi tradisional dengan modern. Media digital juga mendukung mahasiswa untuk berkolaborasi secara daring dalam proyek etnosains.

Selain itu, media praktikum sederhana juga harus disediakan. Alat peraga IPA yang dirancang berdasarkan praktik budaya lokal, seperti model alat pengairan sawah atau eksperimen sederhana tentang fermentasi makanan tradisional, memungkinkan mahasiswa belajar melalui pengalaman langsung. Media praktikum memberi kesempatan mahasiswa

untuk menemukan sendiri keterkaitan antara sains dan budaya melalui aktivitas eksperimen.

Tidak kalah penting, media berbasis lingkungan nyata juga merupakan bagian dari media pembelajaran. Lingkungan sekitar, seperti sawah, laut, sungai, dan pasar tradisional, dapat dimanfaatkan sebagai laboratorium alam. Media berbasis lingkungan ini mendekatkan mahasiswa dengan realitas sosial-budaya masyarakat Bima sekaligus memperkuat pemahaman tentang konsep IPA secara aplikatif.

Selain media lingkungan nyata, media berbasis cerita dan tradisi lisan juga sangat bermanfaat. Cerita rakyat, legenda, dan mitos lokal dapat dijadikan sebagai media untuk memantik diskusi. Misalnya, cerita rakyat tentang asal-usul gunung atau laut dapat dijadikan pintu masuk untuk membahas fenomena geologi dan oseanografi. Dengan pendekatan ini, mahasiswa belajar IPA dengan cara yang lebih menyenangkan sekaligus memperkaya wawasan budaya mahasiswa.

Akhirnya, keberagaman media yang digunakan—baik visual, audio-visual, digital, praktikum, lingkungan nyata, maupun tradisi lisan—menciptakan pembelajaran yang holistik dan kontekstual. Kombinasi berbagai jenis media ini membuat model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima mampu menjembatani ilmu pengetahuan modern dengan kearifan lokal. Dengan demikian, mahasiswa tidak hanya menguasai konsep IPA, tetapi juga mampu menempatkan pengetahuan tersebut dalam kerangka budaya yang lebih luas

B. Sumber Belajar yang Mendukung

Sumber belajar merupakan komponen penting dalam menunjang keberhasilan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima. Sumber belajar tidak hanya terbatas pada buku teks atau modul, tetapi juga mencakup segala bentuk referensi, lingkungan, dan praktik budaya yang dapat memperkaya proses pembelajaran. Dengan

sumber belajar yang beragam, mahasiswa mampu melihat keterkaitan antara konsep IPA dan realitas kehidupan masyarakat Bima.

Sumber belajar pertama yang sangat mendasar adalah buku ajar dan literatur ilmiah. Buku IPA, jurnal penelitian, dan artikel akademik menjadi acuan utama bagi mahasiswa untuk memahami konsep dasar sains. Literatur ilmiah ini memberikan landasan teoretis yang kuat agar mahasiswa dapat membandingkan pengetahuan modern dengan pengetahuan tradisional yang berkembang dalam masyarakat Bima. Selain literatur ilmiah, sumber belajar berbasis budaya lokal memiliki peran yang tidak kalah penting. Praktik pertanian tradisional, sistem pengairan sawah, teknik perikanan, dan pengolahan makanan khas Bima merupakan sumber belajar yang kaya akan nilai etnosains. Dengan mengkaji langsung praktik budaya tersebut, mahasiswa dapat menemukan prinsip-prinsip ilmiah yang relevan, seperti biologi, fisika, dan kimia dalam kehidupan sehari-hari.

Sumber belajar lain yang signifikan adalah tokoh masyarakat dan praktisi lokal. Para petani, nelayan, pengrajin, maupun tetua adat dapat dijadikan narasumber untuk memberikan wawasan praktis mengenai pengetahuan lokal yang mahasiswa miliki. Dengan berinteraksi langsung, mahasiswa dapat memperoleh pengetahuan kontekstual yang tidak ditemukan di dalam buku, sekaligus menumbuhkan sikap apresiatif terhadap budaya lokal. Selain itu, lingkungan alam Bima sendiri merupakan sumber belajar yang sangat berharga. Laut, gunung, sawah, dan sungai tidak hanya berfungsi sebagai latar pembelajaran, tetapi juga sebagai objek kajian nyata. Misalnya, mahasiswa dapat mengamati ekosistem laut untuk memahami konsep rantai makanan atau meneliti kualitas air sungai untuk mempelajari topik pencemaran lingkungan.

Sumber belajar yang mendukung lainnya adalah media digital dan sumber daring. Artikel online, video edukasi, serta data digital mengenai lingkungan dan budaya Bima

dapat memperkaya pengalaman belajar. Mahasiswa dapat mengakses sumber ini untuk memperluas wawasan mahasiswa serta mengintegrasikan informasi global dengan pengetahuan lokal. Tidak kalah penting, dokumen dan arsip budaya seperti naskah kuno, catatan sejarah, dan cerita rakyat juga dapat dijadikan sumber belajar. Misalnya, naskah kuno mengenai sistem kalender tradisional Bima bisa digunakan untuk membahas konsep astronomi. Dengan demikian, mahasiswa belajar IPA melalui perspektif sejarah dan kebudayaan.

Dengan menggabungkan berbagai sumber belajar tersebut literatur ilmiah, budaya lokal, tokoh masyarakat, lingkungan alam, media digital, hingga dokumen budaya pembelajaran akan menjadi lebih kontekstual, kaya, dan bermakna. Model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima tidak hanya mengajarkan sains sebagai pengetahuan universal, tetapi juga membangun kesadaran bahwa sains selalu hadir dalam kehidupan dan budaya masyarakat.

BAGIAN 6 EVALUASI PEMBELAJARAN

A. Teknik dan Instrumen Evaluasi

Evaluasi pembelajaran merupakan bagian integral dari model interaktif berbasis etnosains Bima. Melalui evaluasi, dosen/guru dapat mengetahui sejauh mana mahasiswa memahami konsep IPA, mampu menghubungkannya dengan budaya lokal, serta mengaplikasikannya dalam kehidupan nyata. Oleh karena itu, teknik dan instrumen evaluasi yang dipilih harus mampu menangkap dinamika belajar mahasiswa secara menyeluruh, baik dari sisi pengetahuan, keterampilan, maupun sikap.

Teknik evaluasi pertama yang digunakan adalah tes tertulis. Tes ini dapat berupa pilihan ganda, benar-salah, menjodohkan, maupun uraian. Tes objektif digunakan untuk mengukur penguasaan konsep IPA secara spesifik dan faktual, sedangkan soal esai

dirancang untuk mengevaluasi kemampuan mahasiswa dalam menganalisis dan menjelaskan hubungan antara sains dan etnosains Bima. Dengan kombinasi keduanya, dosen/guru dapat menilai tingkat pemahaman konseptual mahasiswa. Selain tes tertulis, teknik observasi langsung juga sangat penting. Melalui observasi, dosen/guru dapat menilai keterampilan mahasiswa dalam berdiskusi, kemampuan bekerja sama, serta kesungguhan dalam mengikuti kegiatan berbasis etnosains. Observasi biasanya menggunakan instrumen berupa lembar penilaian yang memuat indikator-indikator perilaku, seperti partisipasi aktif, sikap menghargai pendapat orang lain, dan kreativitas dalam menyelesaikan tugas kelompok.

Teknik evaluasi lain yang mendukung adalah penilaian proyek. Model pembelajaran ini menekankan pada kemampuan mahasiswa merancang proyek berbasis IPA dan budaya Bima, sehingga penilaian proyek menjadi instrumen yang sangat relevan. Proyek dapat berupa laporan tertulis, presentasi, maupun produk nyata yang menunjukkan keterkaitan antara konsep sains dengan kearifan lokal. Untuk menilai proyek ini digunakan rubrik yang mencakup aspek perencanaan, proses pelaksanaan, serta kualitas hasil akhir.

Instrumen yang juga tidak kalah penting adalah portofolio. Portofolio berisi kumpulan karya mahasiswa selama proses pembelajaran, seperti catatan observasi lapangan, laporan eksperimen sederhana, dokumentasi kegiatan, maupun refleksi pribadi. Dengan portofolio, dosen/guru dapat menilai perkembangan belajar mahasiswa secara berkelanjutan, bukan hanya berdasarkan satu momen ujian atau tugas. Selain portofolio, jurnal refleksi mahasiswa juga menjadi instrumen evaluasi yang efektif. Melalui jurnal ini, mahasiswa diminta menuliskan pengalaman, pemahaman, dan tantangan yang mahasiswa hadapi selama mengikuti pembelajaran. Refleksi ini membantu mahasiswa melatih kesadaran diri (*self-awareness*) dan kemampuan metakognitif, sekaligus memberi dosen/guru informasi tentang perasaan dan proses belajar mahasiswa dari sudut pandang personal.

Teknik evaluasi tambahan yang dapat digunakan adalah wawancara atau tanya jawab. Melalui interaksi langsung, dosen/guru dapat menggali lebih dalam pemahaman mahasiswa, sekaligus menilai kemampuan mahasiswa dalam mengkomunikasikan gagasan secara lisan. Wawancara juga dapat memperkuat hasil evaluasi dari instrumen lain, sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai capaian belajar. Dengan memadukan berbagai teknik dan instrumen evaluasi tes tertulis, observasi, penilaian proyek, portofolio, jurnal refleksi, hingga wawancara evaluasi dalam model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima menjadi holistik, autentik, dan kontekstual. Evaluasi ini tidak hanya menilai hasil akhir, tetapi juga menghargai proses belajar mahasiswa sebagai bagian penting dalam pencapaian kompetensi.

B. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

Penilaian dalam model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima tidak hanya difokuskan pada hasil akhir, tetapi juga pada proses pembelajaran. Hal ini penting karena pembelajaran interaktif berbasis etnosains menekankan pengalaman belajar mahasiswa, keterlibatan aktif, serta kemampuan mahasiswa mengaitkan sains dengan budaya lokal. Oleh karena itu, penilaian dilakukan secara menyeluruh dengan memperhatikan setiap tahapan pembelajaran. Penilaian proses mencakup sejauh mana mahasiswa terlibat dalam diskusi kelompok, memberikan kontribusi dalam merancang proyek, serta menampilkan sikap kolaboratif selama pembelajaran. Misalnya, mahasiswa yang aktif memberikan ide, menghargai pendapat teman, dan mampu menghubungkan fenomena budaya dengan konsep IPA akan memperoleh nilai lebih baik dibandingkan mahasiswa yang pasif.

Penilaian ini biasanya dilakukan melalui lembar observasi dengan indikator sikap, keterampilan, dan partisipasi. Selain penilaian terhadap keterlibatan dalam diskusi, proses pembelajaran juga dinilai melalui kemampuan analisis mahasiswa. Misalnya, dalam menganalisis praktik budaya Bima, mahasiswa dituntut untuk menemukan prinsip ilmiah yang melatarbelakanginya. Kemampuan ini dapat diukur melalui catatan lapangan, laporan singkat, maupun presentasi kelompok yang memperlihatkan cara berpikir kritis mahasiswa dalam menghubungkan etnosains dan IPA.

Penilaian hasil belajar difokuskan pada pencapaian akhir mahasiswa setelah mengikuti seluruh rangkaian pembelajaran. Hasil belajar ini meliputi penguasaan konsep IPA, pemahaman terhadap etnosains, serta keterampilan mengaplikasikan keduanya dalam kehidupan sehari-hari. Bentuk penilaian dapat berupa tes tertulis, laporan proyek, maupun presentasi hasil karya. Dengan cara ini, dosen/guru dapat memastikan bahwa mahasiswa benar-benar memahami materi secara mendalam. Selain aspek kognitif, penilaian hasil belajar juga mencakup aspek psikomotorik. Dalam hal ini, mahasiswa dinilai berdasarkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan eksperimen sederhana, menyusun model berbasis budaya lokal, atau membuat produk yang menunjukkan penerapan konsep IPA. Penilaian psikomotorik dilakukan melalui rubrik penilaian yang menilai kreativitas, ketepatan metode, serta kebermanfaatan produk yang dihasilkan. Tidak kalah penting, hasil belajar juga menyentuh aspek afektif. Mahasiswa dinilai dari sikap mahasiswa terhadap budaya lokal, rasa ingin tahu terhadap fenomena alam, serta kepedulian untuk menjaga kearifan lokal dalam kehidupan modern. Penilaian afektif dapat diperoleh dari refleksi mahasiswa, sikap saat diskusi, maupun wawancara singkat tentang pandangan mahasiswa terhadap pentingnya mengaitkan sains dengan budaya.

Keseimbangan antara penilaian proses dan hasil mencerminkan prinsip authentic assessment. Artinya, mahasiswa tidak hanya diuji pada satu momen tertentu (misalnya ujian akhir), tetapi secara terus-menerus selama pembelajaran berlangsung. Dengan cara ini, evaluasi menjadi lebih adil dan benar-benar mencerminkan kemampuan mahasiswa secara menyeluruh. Akhirnya, penilaian proses dan hasil belajar dalam model interaktif berbasis etnosains Bima memberikan manfaat ganda: di satu sisi mengukur pencapaian mahasiswa, dan di sisi lain menjadi umpan balik bagi dosen/guru. Hasil evaluasi dapat digunakan untuk memperbaiki strategi, menyempurnakan sintaks pembelajaran, dan memastikan bahwa pembelajaran tidak hanya menyampaikan ilmu, tetapi juga menanamkan nilai-nilai budaya dan karakter.

C. Contoh Rubrik/Format Penilaian

Rubrik penilaian digunakan untuk menilai keterlibatan, proses, dan hasil belajar mahasiswa secara lebih objektif. Berikut contoh rubrik yang dapat digunakan, yaitu:

Tabel 6.1 Rubrik Penilaian Soal Literasi Sains

No	Soal	Kunci Jawaban	Penjelasan Skor		Deskripsi Soal
			Skor 1	Skor 0	
1	Dalam budaya masyarakat Bima, terdapat tradisi mengukur panjang benang tenun Menggunakan satuan "siku". Jika dalam proses menenun seorang ibu menggunakan 5 laja untuk setiap lembar sarung tenun dan diketahui 1 laja setara dengan 1,6 meter, berapa meter	A.	Skor 1 diberikan jika menjawab A, yaitu 24 meter, karena perhitungannya: $5 \times 1,6 \times 3 = 24$ meter.	Skor 0 diberikan jika Menjawab selain A, Karena perhitungannya salah.	Soal ini Menguji pemahaman Tentang besaran dan Satuan Dalam kehidupan sehari-hari, khususnya Dalam Konteks Budaya Bima.

No .	Soal	Kunci Jawaban	Penjelasan Skor		Deskripsi Soal
			Skor 1	Skor 0	
	panjang benang yang digunakan untuk 3 lembar sarung?				
2	Dalam pembuatan dodol Wera, terjadi perubahan fisik dan kimia pada bahan yang digunakan. Mengapa proses tersebut dianggap sebagai perubahan kimia?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena perubahan warna, aroma, dan terbentuknya zat baru menunjukkan perubahan kimiawi.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban lain, karena hanya B yang menjelaskan perubahan kimia.	Soal ini menguji kemampuan untuk membedakan antara perubahan fisika dan kimia dalam kehidupan sehari-hari.
3	Anak-anak di Desa Sukamaju bermain luncur di tanah menurun dengan alas batang pisang. Kecepatan bertambah karena adanya gaya gravitasi. Jika tidak ada gaya gesekan, gerakan akan terus berlangsung. Konsep ini menjelaskan...?	D.	Skor 1 diberikan jika menjawab D, karena ini adalah prinsip hukum gerak Newton, di mana benda akan terus bergerak tanpa perubahan kecepatan tanpa gaya luar.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain D, karena itu tidak sesuai dengan hukum Newton pertama.	Soal ini menguji pemahaman tentang gerak dan gaya dalam fisika, khususnya hukum Newton pertama.
4	Proses perpindahan panas yang dominan dalam air saat memasak ikan kuah asam khas Bima adalah...?	C.	Skor 1 diberikan jika menjawab C, karena konveksi adalah perpindahan panas melalui cairan (air dalam hal ini).	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain C, karena hanya konveksi yang relevan dalam perpindahan panas melalui cairan.	Soal ini menguji pemahaman tentang jenis perpindahan panas, khususnya dalam proses memasak.
5	Jika genda dimainkan di dalam ruangan tertutup dengan ventilasi buruk, kemungkinan	C.	Skor 1 diberikan jika menjawab C, karena gelombang bunyi akan lebih lemah di ruangan tertutup dan	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain C, karena hanya	Soal ini menguji pemahaman tentang bagaimana Bunyi

No .	Soal	Kunci Jawaban	Penjelasan Skor		Deskripsi Soal
			Skor 1	Skor 0	
	suara genda akan terdengar...?		terhambat oleh udara.	C yang menjelaskan dampak ventilasi buruk terhadap suara.	merambat di berbagai kondisi.
6	Cahaya dari nyala api pada lampu tradisional mengubah energi kimia minyak kelapa menjadi...?	C.	Skor 1 diberikan jika menjawab C, karena energi kimia minyak kelapa berubah menjadi energi panas dan cahaya.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain C, karena itu tidak sesuai dengan proses perubahan energi dalam nyala api.	Soal ini menguji pemahaman tentang perubahan energi dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam tradisi Bima.
7	Dalam kerajinan pandai besi Bima, alat magnet digunakan untuk memisahkan logam. Logam yang bisa dipisahkan dengan magnet adalah...?	C.	Skor 1 diberikan jika menjawab C, karena besi adalah logam yang bersifat feromagnetik dan bisa dipisahkan dengan magnet.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain C, karena hanya besi yang bisa dipisahkan dengan magnet.	Soal ini menguji pemahaman tentang magnet dan sifat material yang dapat dipengaruhi oleh magnet.
8	Jika seseorang rutin mengonsumsi ramuan minasarua, sistem tubuh yang paling bertanggung jawab terhadap efek positif adalah...?	D.	Skor 1 diberikan jika menjawab D, karena sistem imun yang bertanggung jawab terhadap perlindungan tubuh.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain D, karena itu tidak sesuai dengan fungsi sistem imun dalam kesehatan tubuh.	Soal ini menguji pemahaman tentang anatomi dan fisiologi tubuh manusia serta peran sistem imun dalam melawan penyakit.
9	Dampak ekologis yang paling besar dari penangkapan ikan menggunakan bahan peledak adalah...?	D.	Skor 1 diberikan jika menjawab D, karena penangkapan dengan bahan peledak merusak terumbu karang yang	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain D, karena itu	Soal ini menguji pemahaman tentang ekosistem laut dan

No .	Soal	Kunci Jawaban	Penjelasan Skor		Deskripsi Soal
			Skor 1	Skor 0	
			merupakan habitat penting.	tidak menggambarkan dampak ekologis yang paling besar.	dampak aktivitas manusia terhadapnya.
10	Sirkulasi udara yang baik di uma lengge menjaga padi tetap kering. Prinsip ilmiah yang diterapkan adalah...?	D.	Skor 1 diberikan jika menjawab D, karena prinsip yang diterapkan adalah pengeringan pangan dengan sirkulasi udara yang baik.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain D, karena itu tidak sesuai dengan penerapan teknologi pangan dalam kehidupan sehari-hari.	Soal ini menguji penerapan prinsip ilmiah dalam kehidupan sehari-hari masyarakat Bima, khususnya dalam pengolahan pangan.
11	Dalam pembuatan Oha Po'o atau Timbu, adonan dipanaskan hingga mengental. Bagaimana cara yang paling efektif untuk mengevaluasi desain eksperimen ini agar hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena menggunakan alat pengukur suhu yang konsisten memastikan data eksperimen yang valid.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B, karena tidak sesuai dengan standar eksperimen ilmiah.	Soal ini menguji keterampilan dalam merancang eksperimen ilmiah yang sah dengan kontrol yang tepat.
12	Seorang siswa merancang eksperimen untuk mengukur perubahan suhu air saat dipanaskan dengan sumber panas yang berbeda, misalnya dengan kayu bakar dan kompor gas. Apa langkah yang paling tepat untuk mendesain eksperimen ini agar	C.	Skor 1 diberikan jika menjawab C, karena menjaga variabel tetap konstan akan memastikan hasil eksperimen yang valid dan dapat dibandingkan.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain C, karena itu tidak akan memastikan validitas eksperimen.	Soal ini menguji kemampuan dalam mendesain eksperimen dengan kontrol yang tepat untuk memastikan hasil yang valid.

No .	Soal	Kunci Jawaban	Penjelasan Skor		Deskripsi Soal
			Skor 1	Skor 0	
	dapat memberikan hasil yang valid?				
13	Dalam pacuan kuda tradisional, bagaimana langkah pertama yang paling penting agar hasil eksperimen mempengaruhi kecepatan kuda dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah?	C.	Skor 1 diberikan jika menjawab C, karena pengukuran gaya dorong dan kecepatan kuda secara bersamaan penting untuk hasil yang valid.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain C, karena itu tidak akan memastikan hubungan yang jelas antara gaya dorong dan kecepatan.	Soal ini menguji pemahaman tentang eksperimen dalam menganalisis pengaruh gaya terhadap gerakan benda.
14	Dalam eksperimen untuk menguji konduktivitas listrik sabut kelapa, langkah pertama yang paling tepat adalah...?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena menambahkan bahan logam akan meningkatkan konduktivitas listrik sabut kelapa dalam eksperimen.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B, karena tanpa menambah bahan logam, konduktivitas listrik tidak akan optimal.	Soal ini menguji kemampuan untuk merancang eksperimen yang tepat untuk menguji konduktivitas bahan.
15	Untuk mengamati pengaruh cahaya matahari terhadap pengeringan benda di bawah keranjang anyaman, apa yang perlu diperhatikan siswa?	A.	Skor 1 diberikan jika menjawab A, karena suhu dan intensitas cahaya matahari adalah faktor penting yang mempengaruhi pengeringan benda.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain A, karena faktor lainnya tidak langsung mempengaruhi pengeringan dengan cahaya matahari.	Soal ini menguji pemahaman eksperimen tentang pengaruh cahaya terhadap pengeringan benda.
16	Untuk menguji pengaruh jarak terhadap gaya tarik magnet, desain eksperimen yang tepat adalah...?	C.	Skor 1 diberikan jika menjawab C, karena mengubah jarak secara teratur akan menunjukkan pengaruh jarak	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain C, karena tidak ada	Soal ini menguji keterampilan eksperimen dalam mengukur

No .	Soal	Kunci Jawaban	Penjelasan Skor		Deskripsi Soal
			Skor 1	Skor 0	
			terhadap gaya tarik magnet.	pengukuran yang memadai untuk menguji pengaruh jarak terhadap gaya tarik magnet.	gaya dan pengaruhnya terhadap jarak.
17	Dalam eksperimen tentang pertumbuhan tanaman obat di daerah Bima, langkah yang paling tepat untuk mengevaluasi eksperimen adalah...?	C.	Skor 1 diberikan jika menjawab C, karena faktor lingkungan yang serupa di dua lokasi akan memastikan hasil eksperimen yang adil dan konsisten.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain C, karena perbedaan lingkungan bisa mempengaruhi hasil eksperimen.	Soal ini menguji keterampilan dalam merancang eksperimen dengan kontrol variabel yang tepat.
18	Untuk mengamati pengaruh panjang dan ketebalan bambu terhadap suara yang dihasilkan oleh kareku kande, apa yang perlu diperhatikan siswa?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena panjang, ketebalan bambu, dan intensitas suara berhubungan langsung dengan hasil eksperimen.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B, karena itu tidak mencakup faktor-faktor yang relevan dalam eksperimen suara.	Soal ini menguji pemahaman tentang eksperimen bunyi dan faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensinya.
19	Bagaimana cara yang paling tepat untuk memastikan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) efektif dalam membantu siswa memahami konsep dasar IPA tentang cahaya?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena penggunaan aplikasi simulasi dan video animasi yang digabungkan dengan diskusi akan membantu siswa lebih memahami konsep tersebut.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B, karena itu tidak menciptakan pembelajaran yang interaktif dan mendalam.	Soal ini menguji pemahaman tentang integrasi TIK dalam pembelajaran IPA.

No	Soal	Kunci Jawaban	Penjelasan Skor		Deskripsi Soal
			Skor 1	Skor 0	
20	Apa strategi yang termasuk pembelajaran berbasis kearifan lokal menggunakan media digital di Bima?	C.	Skor 1 diberikan jika menjawab C, karena strategi ini melibatkan penggunaan teknologi untuk mengintegrasikan budaya lokal dalam pembelajaran.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain C, karena jawaban lain tidak terkait dengan kearifan lokal dan penggunaan media digital.	Soal ini menguji pemahaman tentang pembelajaran berbasis kearifan lokal dalam konteks teknologi digital.
21	Seorang siswa melakukan pengamatan pada proses pembuatan dodol secara tradisional dengan data tentang massa, suhu, dan waktu. Manakah pernyataan yang paling tepat berdasarkan pemahaman besaran dan satuan dalam proses pembuatan dodol?	C.	Skor 1 diberikan jika menjawab C, karena suhu dan waktu konstan penting dalam memastikan reaksi kimia berjalan merata dalam proses pembuatan dodol.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain C, karena itu tidak sesuai dengan konsep perubahan energi dan fisika dalam pembuatan dodol.	Soal ini menguji kemampuan dalam menganalisis besaran dan satuan dalam proses pembuatan makanan serta pengaruh energi panas.
22	Grafik menunjukkan penurunan massa ikan yang tajam pada 2 jam pertama, kemudian melandai hingga 5 jam. Apa interpretasi ilmiah yang paling tepat mengenai proses fisika yang terjadi selama penjemuran ikan?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena penurunan massa yang cepat pada awalnya menunjukkan penguapan cepat air di permukaan ikan.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B, karena itu tidak menjelaskan proses penguapan dengan benar.	Soal ini menguji kemampuan dalam memahami grafik fisika mengenai perubahan massa dalam proses pengeringan dan penguapan.
23	Seorang siswa melakukan percobaan memanaskan air Menggunakan	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena perbedaan tegangan antara pusat dan tepi memengaruhi	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B,	Soal ini menguji pemahaman tentang energi bunyi

No .	Soal	Kunci Jawaban	Penjelasan Skor		Deskripsi Soal
			Skor 1	Skor 0	
	perilaku tanah liat yang biasa digunakan masyarakat Bima untuk memasak secara tradisional. Apa interpretasi yang paling tepat tentang efisiensi perpindahan kalor pada alat masak tradisional ini dan jenis perpindahan kalor yang dominan?		frekuensi yang dihasilkan oleh alat musik tersebut.	karena itu tidak menjelaskan fenomena frekuensi dalam alat musik pukul.	dan bagaimana posisi pukulan pada instrumen musik memengaruhi frekuensinya.
24	Seorang siswa meneliti suara dari rebana Bima dengan memukulnya pada berbagai posisi. Ia mencatat bahwa frekuensi tertinggi dihasilkan saat dipukul di bagian tepi. Interpretasi ilmiah yang benar adalah...?				
25	Sifat bayangan yang terbentuk jika benda diletakkan 15 cm di depan nyala pelita kecil dan bayangannya tajam serta lebih besar dari benda adalah...?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena karakteristik bayangan yang dibentuk oleh pelita kecil adalah nyata, terbalik, dan diperbesar.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B, karena itu tidak menjelaskan sifat bayangan yang terbentuk dari posisi dan jarak yang benar.	Soal ini menguji pemahaman tentang pembentukan bayangan pada lensa dan sumber cahaya sederhana.
26	Diberikan sebuah rangkaian listrik dengan dua resistor, R1 dan R2, yang terhubung secara	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena tegangan total dihitung dengan rumus hukum Ohm:	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B,	Soal ini menguji kemampuan dalam menafsirkan

No .	Soal	Kunci Jawaban	Penjelasan Skor		Deskripsi Soal
			Skor 1	Skor 0	
	seri. Arus yang mengalir melalui rangkaian adalah 3 A. Jika hambatan R1 adalah 4 Ω dan R2 adalah 6 Ω , berapakah tegangan total pada rangkaian tersebut?		$V=I \times (R_1+R_2)=3 \times 10=30$ V.	karena itu tidak sesuai dengan perhitungan hukum Ohm yang benar.	data arus listrik dan hambatan untuk menghitung tegangan total dalam rangkaian listrik.
27	Pada percobaan pertumbuhan tanaman, dua kelompok tanaman A dan B diberikan dua kondisi berbeda: Kelompok A diberi cahaya penuh, sedangkan Kelompok B diberi cahaya terbatas. Setelah dua minggu, kelompok A tumbuh lebih tinggi. Apa yang dapat disimpulkan dari percobaan ini?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena lebih banyak cahaya akan mendukung fotosintesis yang lebih baik dan pertumbuhan tanaman yang lebih tinggi.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B, karena itu tidak sesuai dengan pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan tanaman.	Soal ini menguji kemampuan dalam menafsirkan data eksperimen tentang pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan tanaman.
28	Anda membaca dua artikel yang membahas efek penggunaan plastik terhadap lingkungan. Apa langkah terbaik untuk mengevaluasi kedua sumber ini?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena mengevaluasi bukti dari berbagai sumber dan mencari sumber yang lebih terpercaya merupakan langkah ilmiah yang tepat.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B, karena itu tidak sesuai dengan metode evaluasi ilmiah yang baik.	Soal ini menguji kemampuan dalam mengevaluasi bukti ilmiah dari berbagai sumber untuk mengambil kesimpulan yang lebih objektif.
29	Seorang petani menggunakan pestisida untuk mengendalikan hama, namun tanaman mulai layu setelah penggunaan	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena pestisida bisa merusak tanaman selain hama yang menjadi sasaran.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B, karena itu tidak	Soal ini menguji pemahaman tentang penerapan IPA dalam kehidupan,

No .	Soal	Kunci Jawaban	Penjelasan Skor		Deskripsi Soal
			Skor 1	Skor 0	
	pestisida. Apa yang dapat disimpulkan?			mencerminkan dampak samping dari penggunaan pestisida.	khususnya tentang pengaruh pestisida terhadap tanaman.
30	Pada eksperimen pemantauan aliran darah di tubuh manusia, data menunjukkan bahwa darah mengalir lebih cepat di pembuluh arteri dibandingkan pembuluh vena. Apa yang dapat disimpulkan dari data ini?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena arteri memiliki dinding yang lebih tebal dan elastis untuk menahan tekanan darah tinggi dan mendukung aliran darah cepat.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B, karena itu tidak sesuai dengan karakteristik pembuluh arteri dan vena.	Soal ini menguji kemampuan dalam menafsirkan data tentang anatomi dan fungsi organ dalam sistem peredaran darah manusia.



BAGIAN 7 RPS & SKENARIO PEMBELAJARAN

A. Rencana Pembelajaran Semester Berbasis Model

Rencana Pembelajaran Semester (RPS) menjadi instrumen utama yang mengintegrasikan model pembelajaran dengan capaian pembelajaran yang diharapkan. Dalam konteks model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima, RPS dirancang dengan memperhatikan keterkaitan antara konsep sains modern dan kearifan lokal masyarakat Bima. Hal ini memungkinkan mahasiswa untuk mempelajari IPA tidak hanya sebagai kumpulan teori, tetapi juga sebagai bagian dari kehidupan sehari-hari yang membentuk pola pikir, sikap, dan keterampilan.

RPS yang disusun mencakup identitas mata kuliah, capaian pembelajaran, deskripsi singkat, pokok bahasan, metode pembelajaran, media dan sumber belajar, serta teknik evaluasi. Setiap topik dalam RPS diarahkan agar mahasiswa mampu melakukan eksplorasi konsep IPA yang dihubungkan dengan fenomena alam, praktik budaya, serta tradisi masyarakat Bima. Misalnya, pada topik tentang siklus air, mahasiswa tidak hanya mempelajari secara ilmiah tetapi juga mengaitkannya dengan praktik pengelolaan air di ladang dan sawah masyarakat lokal.

Sintaks model diterapkan secara sistematis dalam RPS, dimulai dari pendahuluan (penggalan fenomena budaya), interaksi (penjelasan konsep ilmiah), kolaborasi (diskusi kelompok berbasis etnosains), aplikasi (penerapan konsep dalam proyek nyata), dan refleksi (evaluasi pemahaman dan relevansinya dengan budaya Bima). Dengan alur ini, mahasiswa diharapkan memiliki kompetensi kognitif, afektif, sekaligus psikomotor yang seimbang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abonyi, O. S., Achimugu, L., & Njoku, M. (2014). Innovations In Science And Technology Education: A Case For Ethnoscience Based Science Classrooms. *International Journal Of Scientific And Engineering Research*, 5(1), 52-56.
- Affandy, H., Sunarno, W., & Suryana, R. (2024). Integrating Creative Pedagogy Into Problem-Based Learning: The Effects On Higher Order Thinking Skills In Science Education. *Thinking Skills And Creativity*, 53, 101575.
- Agustina, D. A., & Rahmawati, L. (2021). Analisis Keterampilan Literasi Sains Mahasiswa Dengan TOSLS. *Elementary School: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Ke-SD-An*, 8(1), 15-Â.
- Ahsani, E. L. F., Pertiwi, R. P., Dewi, K., & Yuliyanti, N. (2024). *Literasi Sains Inklusif Berbasis Kearifan Lokal*. Jakarta: Cahya Ghani Recovery.
- Alfitry, M., Nurhadi, Sy, & SH, M. S. (2020). *Model Discovery Learning dan Pemberian Motivasi dalam Pembelajaran Konsep Motivasi Prestasi Belajar*. Pekanbaru: Guepedia.
- Andi Setiawan. 2017. *Belajar dan Pembelajaran*. (Ponorogo : Uwais InspirasiIndonesia).
- Anastasiou, D., Wirngo, C. N., & Bagos, P. (2024). The Effectiveness Of Concept Maps On
- Anwar, P. I. (2023). Effects Of STEM Integration In Science Learning On Critical Thinking And Creative Thinking Skills: A Meta-Analysis. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 9(2), 231-242.
- Assegaf, A. R. (2011). *Filsafat Pendidikan Islam*. Rajawali Pers
- Azizah, N., & Diliarosta, S. (2021). Development of an Integrated Science Module Based on Ethnoscience With the Theme of Vibrations, Waves and Sounds in Everyday Life of Class VIII SMP/MTs. *Universe*, 2(2), 168-173.
- Baharuddin. 2008. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media
- Bandura, A. (1997). *Social Learning Theory: Applications in Modern Education*. New York: Routledge.
- Barnadib, I. (1994). *Filsafat Pendidikan Sistem dan Metode*. Yogyakarta: Andi Offset
- Bartels, S., & Lederman, J. (2022). What Do Elementary Students Know About Science, Scientists And How They Do Their Work?. *International Journal Of Science Education*, 44(4), 627-646.
- Catalán Gallach, I., Viveros Contreras, R., Catalán Catalán, J. P., & Gallach Vela, M. J. (2020, April). Interactive Classroom Methods For Science Classes. In *6th International*
- Cemara, G. A. G., Jampel, I. N., & Candiasa, I. M. (2025). *Ethnoscience-Based Digital Comics to Improve Science Literacy of Fifth Grade Elementary School Students*. **Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar**. <https://doi.org/10.23887/jisd.v10i1.110865>
- Conference On Higher Education Advances (Head'20)* (No. 30-05-2020, Pp. 183-191). Editorial Universitat Politècnica De València.
- Conklin, H. C. (1962). Lexicographical treatment of folk taxonomies. In *Anthropological*

Linguistics, 4(2), 119–141.

Dengan One Group Pre And Post Test. <https://doi.org/10.30998/simponi.v0i0.439>.

- Dewi, C. C. A., Erna, M., Haris, I., & Kundera, I. N. (2021). The Effect Of Contextual Collaborative Learning Based Ethnoscience To Increase Student's Scientific Literacy Ability. *Journal Of Turkish Science Education*, 18(3), 525-541.
- Djarwo, C. F., Inggamer, M. M., Rumbrapuk, A. J., & Astuti, N. (2025). Analisis Literasi Digital Berbasis Etnosains Dalam Pembelajaran Kimia untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 15(1), 62-77. <https://doi.org/10.23887/jppii.v15i1.93346>
- Duit, R. (2007). Science Education Research Internationally: Conceptions, Research Methods, Domains Of Research. *Eurasia Journal Of Mathematics, Science And Technology Education*, 3(1), 3-15.
- Eddy, S. (2023). Recent Research in Science Teaching and Learning. CBE Life Sciences Education, 22. <https://doi.org/10.1187/cbe.23-08-0162>.
- Erayani, L. G. N., & Jampel, I. N. (2022). Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Dan Kemampuan Metakognitif Siswa Melalui Model Problem Based Learning Berbantuan Media Interaktif. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 6(2), 248-258.
- Erduran, S. (2023). Social and institutional dimensions of science: The forgotten components of the science curriculum?. *Science*, 381 6659, eadk1509 . <https://doi.org/10.1126/science.adk1509>
- Fakhriyah, F., Masfuah, S., Roysa, M., Rusilowati, A., & Rahayu, E. S. (2017). Student's Science Literacy In The Aspect Of Content Science?. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1).
- Fasasi, R. A. (2017). Effects Of Ethnoscience Instruction, School Location, And Parental Educational Status On Learners' Attitude Towards Science. *International Journal Of Science Education*, 39(5), 548-564.
- Fatimah, S. (2024). *Pembelajaran IPA SD/MI Inovatif & Kontekstual Berorientasi Education For Sustainable Development*. Bandung: CV Pajang Putra Wijaya.
- Fiordelli, M., Diviani, N., Farina, R., Pellicini, P., Ghirimoldi, A., & Rubinelli, S. (2023). Strengthening adolescents' critical health literacy and scientific literacy to tackle mis- and dis-information. A feasibility study in Switzerland. *Frontiers in Public Health*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1183838>
- Fitria, D., Asrizal, A., & Lufri, L. (2025). Enhancing 21st-Century Skills through Blended Problem-Based Learning with Ethnoscience Integration: A Mixed-Methods Study in Indonesian Junior High Schools. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 24(1), 464-480. <https://doi.org/10.26803/ijlter.24.1.23>
- Fitriani, L., Kurniawati, R., Hilmy, Z., Oktaviani, S., Nugraha, I., Maulana, R., ... & Rosidin, Fung, J., Chan, S., Takemura, N., Chiu, H., Huang, H., Lee, J., Preechawong, S., Hyun, M., Sun, M., Xia, W., Xiao, J., & Lin, C. (2023). Simulasi virtual dan pembelajaran berbasis masalah meningkatkan persepsi kompetensi klinis dan budaya mahasiswa keperawatan di Asia: Sebuah studi acak terkontrol. *Pendidikan perawat masa kini* , 123, 105721.

<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105721>

- Gagne, R. M., Wager, W. W., Golas, K. C., & Keller, J. M. (2005). Principles of instructional design. Wadsworth Publishing Company.
- Gao, K., & Lee, D. (2024). Exploring the Effect of Youth Cultural Heritage Education Using the Metaverse Platform: A Case Study of “Pingyao Ancient City”. *IEEE Access*, 12, 89234-89247. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3417256>
- Grachan, J., Marek, M., Cray, J., & Quinn, M. (2023). Effects of using superheroes in an undergraduate human anatomy curriculum. *Anatomical Sciences Education*, 16, 1079 - 1088. <https://doi.org/10.1002/ase.2312>
- Gülen, S., & Dönmez, İ. (2024). Effectiveness of Web-supported Videos on Students' Academic Achievement, Critical Thinking Skills and Three-dimensional Learning. *Journal of Learning for Development*, 11(3), 478-491.
- Hacisalihoglu, G., Stephens, D., Johnson, L., & Edington, M. (2018). The Use of an Active Learning Approach in A SCALE-UP Learning Space Improves Academic Performance in Undergraduate General Biology. *Plos One*, 13(5), e0197916. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197916>
- Halimah, S. N., Amin, M., & Sasmita, F. E. (2025). Efektifitas Model Pembelajaran Kollaboratif Learning berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 8(1), 467-480. <https://doi.org/10.56338/jks.v8i1.6812>
- Hardianti, A. N., & Setiawan, B. (2023). Application of the Ethnoscience-Based Guided Inquiry Learning Model to Improve Science Process Skills in the Material of the Human Excretory System. *Science Education and Application Journal*, 5(2), 109-117. <https://doi.org/10.30736/seaj.v5i2.872>
- Hardianti, F., Setiadi, D., Syukur, A., & Merta, I. (2020). Pengembangan bahan ajar berbasis science, technology, environment, society (sets) untuk meningkatkan literasi sains peserta didik. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(5), 521-527.
- Haywood, B. K., Parrish, J. K., & Dolliver, J. (2016). Place-Based and Data-Rich Citizen Science As A Precursor for Conservation Action. *Conservation Biology*, 30(3), 476-486. <https://doi.org/10.1111/cobi.12702>
- Heliawati, L., Lidiawati, L., Adriansyah, P. N. A., & Herlina, E. (2022). Ethnochemistry-Based Adobe Flash Learning Media Using Indigenous Knowledge To Improve Students' Scientific Literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(2), 271-281.
- Hidayah, A., Rokhimawan, M. A., & Suherman, R. (2024). Implementation Of Ethnoscience-Based Pjbl On Science Literacy Learning Outcomes. *Journal Of Innovation In Educational And Cultural Research*, 5(3), 398-407.
- Hidayah, N., Sujana, A., & Fuadi, F. (2019). Rendahnya Literasi Sains: Faktor Penyebab dan Alternatif Solusinya. *Jurnal Ilmiah Citra Bakti*, 6(1), 11-19.
- Hikmawati, H., & Syahidi, K. (2022). Effects Of Learning With Ethnoscience Context On Learning Outcomes In Cognitive Aspects Of Prospective Physics Teacher Students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(6), 2793-2801.
- Hong, H. Y., & Lin-Siegler, X. (2012). How Learning About Scientists' Struggles Influences Students' Interest And Learning In Physics. *Journal Of Educational Psychology*, 104(2), 469.

- Hulleman, C. S., & Harackiewicz, J. M. (2009). Promoting Interest And Performance In High School Science Classes. *Science*, 326(5958), 1410-1412.
- Hume, D. W. (1999). *Towards A Synthesis Of Ethnoscience And Symbolic Anthropology: An Ethnography Of Surgical Culture*. California State University, Fullerton.
- Husna, M., & Rintayati, P. (2024). The influence of project-based learning and problem-based learning models on science learning ability from the perspectives of learning interest: Project Based Learning and Problem Based Learning. *Multidisciplinary Science Journal*, 6(8), 2024137-2024137. <https://doi.org/10.31893/multiscience.2024137>
- Indriayu, M. (2018). The Influence Of Science Literacy-Based Teaching Material Towards Science Achievement. *International Journal Of Evaluation And Research In Education*, 7(3), 182-187.
- Irwanto, I., & Marliah, M. (2019). Penggunaan Pendekatan Contextual Teaching Learning Berbasis Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA. *IEEE Transactions On Computers*, 3, 342-349.
- Ismail, I., Permanasari, A., & Setiawan, W. (2016). STEM Virtual Lab: An Alternative Practical Media to Enhance Student's Scientific Literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 239-246. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.5492>.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2009). *Models of teaching*. Pearson.
- Jufrida, J., & Basuki, F. R. (2024). Ethnoscience Learning: How Do Teacher Implementing to Increase Scientific Literacy in Junior High School. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 13(3), 1719-1730.
- Jufrida, J., Basuki, F. R., Kurniawan, W., Pangestu, M. D., & Fitaloka, O. (2019). Scientific Literacy And Science Learning Achievement At Junior High School. *International Journal Of Evaluation And Research In Education*, 8(4), 630-636.
- Jufrida, J., Kurniawan, W., & Basuki, F. R. (2024). Ethnoscience Learning: How Do Teacher Implementing To Increase Scientific Literacy In Junior High School. *International Journal Of Evaluation And Research In Education (IJERE)*, 13(3), 1719-1719.
- Kuo, Y. R., Tuan, H. L., & Chin, C. C. (2019). Examining Low And Non-Low Achievers' Motivation Towards Science Learning Under Inquiry-Based Instruction. *International Journal Of Science And Mathematics Education*, 17, 845-862.
- Ledang, H. B., Margunayasa, I. G., & Wibawa, I. M. C. (2024). *The Effect of Discovery Learning with Wamena Local Content on Natural and Social Sciences Learning Outcomes and Scientific Attitudes*. **Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan**, 17(2), 115–124. <https://doi.org/10.21831/jpip.v17i2.88456>
- Lulu, M., Usman, L., & Gustalika², A. (2022). *Pengujian Validitas dan Reliabilitas System Usability Scale (SUS) Untuk Perangkat Smartphone*.
- Mahbubah, K., Santoso, A., & Djatmiko, R. (2025). Preliminary Design: Development Of Capillarity E-Module Based Ethnoscience To Promoting Students' Science Literacy. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 11(1), 1-7.
- Memon, M. Q., Lu, Y., Memon, A. R., Memon, A., Munshi, P., & Shah, S. F. A. (2022). Does

- The Impact of Technology Sustain Students' Satisfaction, Academic and Functional Performance: An Analysis Via Interactive and Self-Regulated Learning?. *Sustainability*, 14(12), 7226. <https://doi.org/10.3390/su14127226>.
- Montesdeoca, K. K. (2023). Middle Grades Math With Ice Cream Sundaes: Connecting Math To The Real World. *Education Sciences*, 13(6), 615.
- Moore, Henrietta L (1998). *Feminisme Dan Antropologi* (Penerjemah: Tim Proyek Studi Jender Dan Pembangunan FISIP UI). Jakarta: Penerbit Obor.
- Mudana, W. (2023). The Effect of Ethnoscience-Based Course Review Horay Learning Towards Cultural Concept Understanding and Science Process Skills of The Elementary School Students. *Nurture*, 17(2), 137-148.
- Mulyono, Y., Sapuadi, S., Yuliarti, Y., & Sohnui, S. (2024). A Framework for Building Scientific Literacy Through an Inquiry Learning Model Using an Ethnoscience Approach. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 11(8), 158-168. <https://doi.org/10.21833/ijaas.2024.08.017>.
- Ningsih, A. K., Nasution, N., & Dayu, D. P. K. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar IPAS Materi Indonesiaku Kaya Raya Kelas 5 SD. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7(4), 161-169.
- Nurhasnah, N., Lufri, L., & Asrizal, A. (2022). Effect Size Analysis Of The Implications Ethnoscience Approach To The Improvement Of 21st Century Skills In Science Learning. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 6(3), 287-299.
- Nurhayati, N. and Wahyuni, R. (2020). *Penggunaan model discovery learning berbasis media interaktif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa dalam belajar matematika*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al-Qalasadi*, 4(1), 31-36. <https://doi.org/10.32505/qalasadi.v4i1.1748>
- Nurhayati, Y., Sopandi, W., & Riandi, R. (2023). Scientific Literacy Profile Of Pre-Service Elementary School Teacher Students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(7), 5474-5480.
- Nurjanah, N. L., & Supriyati, Y. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa pada Pembelajaran Menggunakan E-Modul Interaktif. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 7(1), 23-34.
- OECD. (2018). *PISA 2018 Results: Combined Executive Summaries*. Paris: OECD Publishing.
- Oktavia, M., & Teja Prasasty, A. (2019). *Uji Normalitas Gain Untuk Pemantapan Dan Modul*
- Oya, A., Parmiti, D. P., Jampel, I. N., Candiasa, I. M., & Susilawati, A. (2024). *Dimension of Attitudes in Flipped Learning: Enjoyment, Engagement, Motivation, Behavioral Intention, and Perception*. **International Journal of Language Education**, 8(3), 438–454.
- Perez, A., Green, J., Moharrami, M., Gianoni-Capenakas, S., Kebbe, M., Ganatra, S., ... & Sharmin, N. (2023). Active Learning in Undergraduate Classroom Dental Education-A Scoping Review. *Plos One*, 18(10), e0293206. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0293206>

- Piaget, J. (1970). *The Science of Education and the Psychology of The Child*. New York: Grossman Preschool Science Environment.
- Prayogi, S., Ahzan, S., Rokhmat, J., & Verawati, N. N. S. P. (2023). Dynamic Blend Of Ethnoscience And Inquiry In A Digital Learning Platform (E-Learning) For Empowering Future Science Educators' Critical Thinking. *Journal Of Education And E-Learning Research*, 10(4), 819-828.
- Pujiani, N. L. N., Suma, K., & Jampel, I. N. (2025). *The Influence of the Ethnoscience-Based Problem Based Learning Model on Science Learning Outcomes Reviewed from Students' Cognitive Styles*. **Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar**. <https://doi.org/10.23887/jisd.v10i1.110832>
- Purnama, Z. R., Hermin, H., Laely, N., Hamidah, I. S., & Tukan, K. I. T. (2023). Hubungan Tingkat Kecemasan Belajar Dan Kemampuan Literasi Sains Dengan Hasil Belajar IPA Mahasiswa PGSD UNSAR. *Jurnal Administrasi Terapan*, 2(2), 375-382.
- Putri, A., Qomariah, N., & Wulandari, A. (2022). Kajian etnosains pada ramuan tradisional keraton sumenep dan kaitannya dengan pembelajaran ipa smp. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(4), 1148-1155. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i4.762>
- Rahayu, G., Khoiri, A., & Firdaus, F. (2022). Integrasi budaya lokal (bundengan) pada pembelajaran gelombang dan bunyi untuk meningkatkan sikap cinta tanah air dan literasi sains siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 117. <https://doi.org/10.20527/jipf.v6i1.4323>
- Rahayu, W. E., & Sudarmin, S. (2015). Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Etnosains Tema Energi Dalam Kehidupan Untuk Menanamkan Jiwa Konservasi Siswa. *Unnes Science Education Journal*, 4(2).
- Rahmawati, L., Hidayati, Y., & Ratih, K. (2022). Implementasi model pembelajaran cooperative direct learning (coding) berbasis home-visit untuk meningkatkan motivasi belajar siswa sd. *Buletin Pengembangan Perangkat Pembelajaran*, 4(1). <https://doi.org/10.23917/bppp.v4i1.19425>
- Rakhmawati, A., Handayanto, S., & Gipayana, M. (2019). Peningkatan keterampilan menulis narasi melalui model pembelajaran savi berbantuan media cd interaktif. *Jurnal Pendidikan Teori Penelitian Dan Pengembangan*, 4(1), 40. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i1.11851>
- Ramadhani, R., & Izzati, N. (2023). Keefektifan dan Kepraktisan Modul Dasar Pemrograman. *Journal of Mathematics Education and Science*, 6(1), 47–53. <https://doi.org/10.32665/james.v6i1.1142>
- Romanova, A., Rubinelli, S., & Diviani, N. (2024). Improving health and scientific literacy in disadvantaged groups: A scoping review of interventions.. *Patient education and counseling*, 122, 108168 . <https://doi.org/10.1016/j.pec.2024.108168>
- Rosa, D. (2023). Media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan keterampilan membaca permulaan pada mata pelajaran bahasa indonesia untuk siswa kelas i sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 7(3), 443-450. <https://doi.org/10.23887/jipp.v7i3.60119>
- Rusmansyah, R., Leny, L., & Sofia, H. N. (2023). Improving Students' Scientific Literacy And

- Cognitive Learning Outcomes Through Ethnoscience-Based Pjbl Model. *Journal Of Innovation In Educational And Cultural Research*, 4(1), 1-9.
- Safitri, G., Muharsih, N., & Hemasti, R. (2022). Pengaruh self regulated learning terhadap prestasi belajar matematika pada siswa kelas xii di smk negeri 3 karawang di masa pandemi covid-19. *Empowerment Jurnal Mahasiswa Psikologi Universitas Buana Perjuangan Karawang*, 2(1), 13-23. <https://doi.org/10.36805/empowerment.v2i1.643>
- Samiran, S., Irwandi, I., Kamza, M., & Rasul, M. B. (2024). Acehese Ethnoscience as an Interdisciplinary Approach in Physics Education: Innovating in the Era of Merdeka Belajar. *Jurnal Ilmiah Peuradeun*, 12(3), 1071-1098.
- Sancassani, P. (2023). The Effect Of Teacher Subject-Specific Qualifications On Student Science Achievement. *Labour Economics*, 80, 102309.
- Santos, B. S. F., Murti, R. C., Limiansih, K., & Tahu, G. P. (2023). Scientific Literacy In Hybrid Learning With The STEM Approach For The Students Of Primary School Teacher Education. *QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Agama*, 15(2), 657-666.
- Sari, G. S., Mustadi, A., Nugroho, I. A., & Limiansih, K. (2023). Optimizing The Science Literacy Abilities Of Elementary School Teacher Education Students Through Electrical Material Practicum. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(12), 12213-12220.
- Sarkingobir, Y., & Bello, A. (2024). Enhancing Critical Thinking Through Ethnoscience-Integrated Problem-Based Learning: A Comparative Study In Secondary Education. *International Journal Of Ethnoscience And Technology In Education*, 1(1), 1-14.
- Siyoto, S., Sodik, A. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian*. Literasi Media Publishing.
- Sörensen, P. M., & Mouritsen, O. G. (2019). Science Education and Public Understanding of Science Via Food, Cooking, and Flavour. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 15, 36-47. <https://doi.org/10.1016/J.IJGFS.2018.11.006>
- Stern, F., Kampourakis, K., Huneault, C., Silveira, P., & Müller, A. (2018). Undergraduate Biology Students' Teleological And Essentialist Misconceptions. *Education Sciences*, 8(3), 135.
- Students' Achievement In Science: A Meta-Analysis. *Educational Psychology Review*, 36(2), 39.
- Suastika, I. K., Puspasari, Y., Hariyani, S., & Primasatya, N. (2024). Analysis Of The Creative Thinking Ability Of PGSD Students In Open-Ended Problem-Based Geometry Learning. *JME (Journal Of Mathematics Education)*, 9(2), 235-243.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. ALFABET. Bandung
- Sudarwan Danim. 2010. *Pedagogi, Andragogi dan Heutagogi*. Bandung; Penerbit Alfabeta
- Suyanto, S. (2023). Impact Of Innovative Learning In Mathematics And Natural Sciences On Student Learning Achievements: A Meta-Analysis. *Jurnal Iqra': Kajian Ilmu Pendidikan*, 8(1), 87-99.
- Turgut, H., & Şentürk, M. L. (2023). Investigation Of Preservice Science Teachers' Scientific

Literacy Skills In Terms Of Academic Achievement, University Entrance Exam Scores And Grade Level. *Participatory Educational Research*, 10(6), 124-139.

Twomey Fosnot C. 1989. Enquiring teachers, enquiring learners: A constructivist approach for teaching. New York: Teachers College Press.

Valladares, L. (2021). Scientific Literacy And Social Transformation: Critical Perspectives About Science Participation And Emancipation. *Science & Education*, 30(3), 557-587.

Vanichvasin, P. (2018). Using An Interactive Learning Book Based On Interactive And Discovery Learning To Enhance Student Interaction And Achievement. *ABAC Journal*, 38(1).

Vieira, R. M., & Tenreiro-Vieira, C. (2016). Fostering Scientific Literacy And Critical Thinking In Elementary Science Education. *International Journal Of Science And Mathematics Education*, 14(4), 659-680.

Wibawa, I. M. C., Dewi, N. P. S. R., & Arta, K. S. (2024). *Etno Design: Innovation in Science and Mathematics Learning Based on Local Wisdom*. MIMBAR PGSD Undiksha, 12(3), 406–412. <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v12i3.96310>

Wibawa, I. M. C., Dewi, N. P. S. R., & Arta, K. S. (2024). *Etno Design: Innovation in Science and Mathematics Learning Based on Local Wisdom*. MIMBAR PGSD Undiksha, 12(3), 406–412. <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v12i3.96310>

Wibawa, I. M. C., Rati, N. W., & Werang, B. R. (2024). *Increasing Science Learning Motivation in Elementary Schools: Innovation with Interactive Learning Videos Based on Problem Based Learning*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia.

Wibawa, I. M. C., Widiana, I. W., & Jampel, I. N. (2024). *How EtnoEducation is Essential and Linked to the Science Learning in the 21st Century Paradigm*. Jurnal Edutech Undiksha, 12(1), 11–19. <https://doi.org/10.23887/jeu.v12i1.82441>

Widowati, A., & Wakid, M. (2024). Integrating Ethnoscience: Enhancing Culture, Technology, And Sustainable Economic Development Through Design And Education. In *SHS Web Of Conferences* (Vol. 197, P. 01003). EDP Sciences.

Widyaningrum, R. (2018). Analisis Kebutuhan Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran IPA dan Menanamkan Nilai Kearifan Lokal Siswa Sekolah Dasar. *Widya Wacana: Jurnal Ilmiah*, 13(2). <https://doi.org/10.33061/ww.v13i2.2257>

Wieman, C. E. (2014). Large-Scale Comparison Of Science Teaching Methods Sends Clear Message. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences*, 111(23), 8319-8320.

Wijayaningputri, A. R., & Utami, I. W. P. (2024). Implementation Of Science Literacy In Science Study Courses For PGSD Students. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 10(1), 160-172.

Wirama, T. G. P., Suja, I. W., & Tika, I. N. (2023). Ethnoscience-Based Science Teaching and

- Learning to Improve Students' cognitive Learning Outcomes: A Systematic Literature Review. *Indonesian Journal of Educational Development (IJED)*, 4(2), 194-208. <https://doi.org/10.59672/ijed.v4i2.2897>
- Yacoubian, H. A. (2018). Scientific Literacy For Democratic Decision-Making. *International Journal Of Science Education*, 40(3), 308-327.
- Yakovleva, N. O., & Yakovlev, E. V. (2014). Interactive Teaching Methods In Contemporary Higher Education. *Pacific Science Review*, 16(2), 75-80.
Yogyakarta.
- Yulia Utami, U., Muslim Rasmanna, P., Utami, Y., & Pelita Nusantara Medan, S. (2023). Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Instrument Penilaian Kinerja Dosen. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 4(2), 21–24.
- Yuliana, I., Cahyono, M. E., Widodo, W., & Irwanto, I. (2021). The Effect of Ethnoscience-Themed Picture Books Embedded Within Context-Based Learning on Students' Scientific Literacy. *Eurasian Journal of Educational Research*, 92, 317-334. <https://doi.org/10.14689/EJER.2021.92.16>
- Yunus, S. (2024). Pengembangan Bahan Ajar berbasis Contextual Teaching and Learning Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi. *Journal of Education Research*, 5(4), 5507-5520. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.1756>
- Zhang, F., Bae, C. L., & Broda, M. (2022). Science Self-Concept, Relatedness, And Teaching Quality: A Multilevel Approach To Examining Factors That Predict Science Achievement. *International Journal Of Science And Mathematics Education*, 20(3), 503-529.
- Zhou, Q., Zhang, H., & Li, F. (2024). The Impact of Online Interactive Teaching on University Students' Deep Learning The Perspective of Self-Determination. *Education sciences*, 14(6), 664. <https://doi.org/10.3390/educsci14060664>
- Zhu, Y. (2022). Reading Matters More Than Mathematics In Science Learning: An Analysis Of The Relationship Between Student Achievement In Reading, Mathematics, And Science. *International Journal Of Science Education*, 44(1), 1-17

Lampiran 4. Perangkat Pembelajaran (RPS dan Skenario)

PERANGKAT PEMBELAJARAN

MODEL PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ETNOSAINS BIMA UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS DAN PRESTASI BELAJAR KONSEP DASAR IPA MAHASISWA PGSD

Rencana Pembelajaran Semester (RPS) dan Skenario Pembelajaran Materi ajar

Dikembangkan dalam Penelitian Disertasi



Oleh;

Muhamad Ajwar

NIM. 2339031014

Promotor: Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd

Co-Promotor I: Prof. Dr. I Wayan Suastra, M. Pd

Co-Promotor II: Prof. Dr. I Gede Margunayasa, M.Pd



**PROGRAM STUDI ILMU PENDIDIKAN DASAR
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
2025**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

	SEKOLAH TINGGI KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN (STKIP) TAMAN SISWA BIMA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR Jln. Pendidikan Taman Siswa No.1 Palibelo-Bima-NTB				Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER					
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (SKS)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Konsep Dasar IPA	PD19104	Matakuliah Wajib	3	1	27 September 2025
OTORISASI/PENGESAHAN	Pengembang RPS		Koordinator MK		Ketua PRODI
	Muhamad Ajwar, M. Pd Arif Rahman Hakim, M.Si Nurjumati, M.Pd Rakhmatul Ummah, M.Pd Rizalul Fiqry, S.Si., M.Pd Syahriani Yulianci, M.Pd		 Muhamad Ajwar, M. Pd		 Sri Lastuti, M.Pd
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK				
	CPL 1	Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri (A9)			
	CPL 2	Menguasai pengetahuan konseptual bidang studi di sekolah dasar meliputi Bahasa Indonesia, Matematika, IPA, IPS, PKn, SBdP, dan PJOK (P3)			
	CPL 3	Mampu menerapkan pengetahuan konseptual bidang studi di Sekolah Dasar meliputi Bahasa Indonesia, Matematika, IPA, IPS, PKn, SBdP, dan PJOK melalui perancangan dan pelaksanaan pembelajaran dengan metode saintifik sesuai dengan etika akademik (KK3)			
	CPL 4	Menguasai konsep penerapan teknologi informasi dan komunikasi dalam perencanaan pembelajaran, penyelenggaraan pembelajaran, evaluasi pembelajaran dan pengelolaan pembelajaran (P12)			
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)				
	CPMK 1	Mampu menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri (A9) (CPL 1)			
	CPMK 2	Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar (C2) (CPL 2,CPL 4)			
	CPMK 3	Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari (C3) (CPL 2)			
	CPMK 4	Mampu menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dalam proses pembelajaran konsep Dasar IPA SD (C3) (CPL 2 ,CPL 4)			

Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	
Sub-CPMK 1	Mampu menjelaskan konsep besaran dan satuan (CPMK 2,CPMK 3)(C2, A2)
Sub-CPMK 2	Mampu menjelaskan konsep dasar materi dan perubahan secara mendalam dengan berbagai macam metode (CPMK 1, CPMK 2, CPMK 3) (C2, A2)
Sub-CPMK 3	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar gerak dan gaya (CPMK 2, CPMK 3) (C2, A2)
Sub-CPMK 4	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar suhu dan kalor(CPMK 2, CPMK 3) (C2, A2)
Sub-CPMK 5	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar energi bunyi (CPMK 2, CPMK 3) (C2, A2)
Sub-CPMK 6	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar energi cahaya (CPMK 2, CPMK 3)(C2, A2)
Sub CPMK 7	Mampu menggunakan penerapan pengetahuan energi listrik di kehidupan sehari-hari (CPMK 3) (C2, C3 A2)
Sub-CPMK 8	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar magnet (CPMK 2,CPMK 3) (C2, A2)
Sub CPMK 9	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar anatomi dan fisiologi manusia (CPMK 2,CPMK 3) (C2, A2)
Sub CPMK 10	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar hewan, tumbuhan dan lingkungannya (CPMK 2,CPMK 3) (C2, A2)
Sub CPMK 11	Mampu menggunakan penerapan pengetahuan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari (CPMK 3) (C2, C3, A2)
Sub CPMK 12	Mampu membuat video sederhana tentang konsep IPA yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari (CPMK 4) (C2, C5, A9)
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah Konsep Dasar IPA ini memberikan pemahaman terhadap konsep-konsep dan teori dasar IPA, antara lain: Besaran dan satuan, Materi dan perubahannya, Gerak, Suhu dan Kalor, Bunyi, Cahaya, Listrik dan Magnet, Makhluk hidup, dan menerapkan konsep pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari, menggunakan TIK sederhana untuk membuat video konsep dasar IPA yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.
Bahan Kajian / Materi Pembelajaran	1. Pengantar perkuliahan Konsep dasar IPA 2. Konsep Besaran dan Satuan 3. Materi dan Perubahannya 4. Gerak dan Gaya 5. Suhu dan Kalor 6. Energi Bunyi 7. Energi Cahaya 8. Listrik dan Magnet 9. Makhluk Hidup (Manusia, Hewan dan Tumbuhan) 10. Penerapan Konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari
Daftar	Utama :

Referensi (Pustaka)		1. Agustiana. 2014. <i>Konsep Dasar IPA Aspek Biologi</i>. Yogyakarta : Penerbit Ombak 2. Arif Rahman Hakim, dkk. 2023. <i>Fisika</i>. Padang : PT Global Eksekutif Teknologi 3. Ayu, I. G. 2014. <i>Konsep Dasar IPA Aspek Biologi Edisi 2</i>. Yogyakarta : Penerbit Ombak 4. Patri Janson Silaban, dkk. 2023. <i>Konsep Dasar IPA Untuk SD/MI</i>. Padang : Get Press Indonesia 5. Sujana, A. 2014. <i>Dasar-Dasar IPA: Konsep dan Aplikasinya</i>. Bandung : UPI Press 6. Wedyawati, N., Yasinta, L. 2019. <i>Konsep Dasar IPA Di Sekolah Dasar</i>. Yogyakarta : Grup Penerbitan CV Utama 7. Yosaphat Sumardi, dkk. 2016. <i>Konsep Dasar IPA Di SD Edisi 2</i>. Jakarta : Universitas Terbuka					
		Pendukung : 1. Hairunisa, H., Arif Rahman Hakim, & Nurjumiati, N. (2019). Studi Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek (<i>Project Based Learning</i>) Terhadap Kreativitas Mahasiswa Program Studi PGSD Pada Mata Kuliah Konsep Dasar IPA. <i>JURNAL PENDIDIKAN MIPA</i>, 9(2), 93-96. 2. Hairunisa & Hakim, A. R. 2019. Studi Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Program Studi PGSD Pada Mata Kuliah Konsep Dasar IPA. <i>Seminar Nasional Taman Siswa Bima</i>. Hal. 142-146 3. Muhamad Ajwar, Mariamah, M., Hardiansyah, H., & Syahriani Yulianci. (2019). Penggunaan Open Ended untuk Meningkatkan Kreativitas Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Konsep Dasar IPA. <i>JURNAL PENDIDIKAN MIPA</i>, 9(1), 10-14. 4. Suriya Ningsyih, Syahriani Yulianci, Adi Apriadi Adiansha, Nurjumiati, N., & Asriyadin, A. (2020). Efektifitas Media Pembelajaran IPA Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa Calon Guru SD. <i>JURNAL PENDIDIKAN MIPA</i>, 10(1), 12-15.					
Dosen Pengampu		Tim Teaching					
Matakuliah syarat		-					
Mg Ke-	Sub-CPMK (Kemampuan akhir tiap tahapan belajar)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

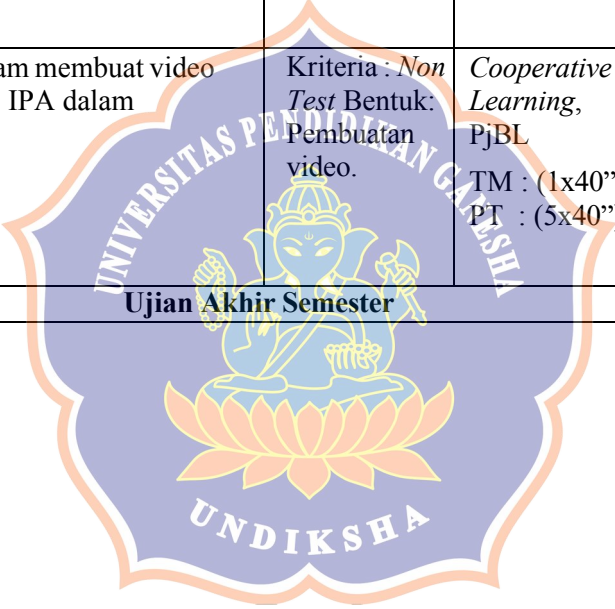
1	Mampu menjelaskan konsep dasar penilaian matakuliah Konsep Dasar IPA (CPMK 1) (C2, A2)	1. Ketepatan mahasiswa dalam memahami gambaran perkuliahan dan penjelasan tentang mata kuliah pengembangan kurikulum SD/MI yang akan dilaksanakan selama satu semester.	Kriteria : <i>Non Test</i> Bentuk: -	Kuliah, Kontrak Kuliah, TM : 1 (3x40")	-	Kontrak Perkuliahan dan pengenalan materi perkuliahan.	-
2	Mampu menjelaskan konsep besaran dan satuan (CPMK 2, CPMK 3) (C2,A2)	1. Ketepatan mahasiswa dalam menyebutkan tujuh besaran pokok dan beberapa besaran turunan beserta satuannya. 2. Ketepatan mahasiswa dalam mengkonversi berbagai jenis satuan dari besaran pokok	Kriteria : <i>Test</i> Bentuk: Latihan soal	Studi kasus dan tanya jawab TM : 1 (3x40")	-	1. Tujuh besaran pokok dan beberapa besaran turunan beserta satuannya. 2. Konversi berbagai jenis satuan dari besaran pokok.	5
3	Mampu menjelaskan konsep dasar materi dan perubahan secara mendalam dengan berbagai macam metode (CPMK 1, CPMK 2, CPMK 3) (C2, A2)	1. Ketepatan mahasiswa dalam menjelaskan sifat-sifat umum materi. 2. Ketepatan mahasiswa dalam mengelompokkan materi dan bukan materi. 3. Ketepatan mahasiswa dalam menggolongkan materi yang termasuk zat padat, cair, dan gas berdasarkan sifat-	Kriteria : <i>Non Test</i> Bentuk: Demonstrasi kegiatan	Demonstrasi dan Tanya Jawab TM : 1 (3x40")	-	1. Sifat-sifat umum materi. 2. Pengelompokkan sesuatu yang termasuk materi dan bukan materi. 3. Penggolongan materi yang termasuk zat padat, cair, dan gas berdasarkan sifat-sifatnya. 4. Jenis-jenis	10

		Sifatnya. 4. Ketepatan mahasiswa dalam menyebutkan jenis-jenis perubahan materi (membeku, menyublim, dll). 5. Ketepatan mahasiswa dalam menggolongkan dengan tepat suatu kejadian perubahan materi ke dalam jenis atau kelompoknya.				perubahan materi (membeku, menyublim, dll).	
4	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar gerak dan gaya (CPMK 2, CPMK 3) (C2, A2)	1. Ketepatan mahasiswa mampu membedakan definisi jarak, posisi, perpindahan, kecepatan, dan percepatan. 2. Ketepatan mampu menggolongkan contoh-contoh pesawat sederhana.	Kriteria : <i>Non Test</i> Bentuk: Demonstrasi kegiatan	Demonstrasi dan Tanya Jawab TM : 1 (3x40'')	-	1. Jarak, posisi, perpindahan, kecepatan, dan percepatan. 2. Menggolongkan contoh-contoh pesawat sederhana.	5
5	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep Dasar Suhu dan Kalor (CPMK 2, CPMK 3) (C2, A2)	1. Ketepatan mahasiswa dalam menjelaskan pengertian suhu. 2. Ketepatan mahasiswa dalam menyebutkan jenis-jenis skala suhu. 3. Ketepatan mahasiswa dalam menyebutkan alat-alat pengukur suhu. 4. Ketepatan mahasiswa dalam membaca dengan tepat alat pengukur suhu. 5. Ketepatan mahasiswa dalam mengkonversi skala suhu dengan tepat. Ketepatan mahasiswa dalam menjelaskan pengertian pemuaian. 6. Ketepatan mahasiswa dalam menyebutkan contoh-contoh pemuaian benda. 7. Ketepatan mahasiswa dalam menganalisis pemuaian benda. 8. Ketepatan mahasiswa dalam menjelaskan definisi dari kalor.	Kriteria : <i>Test</i> Bentuk: Soal tes	Kuliah, Demonstrasi, tanya Jawab, PBL TM : 1 (3x40'')	-	1. Pengertian suhu. 2. Jenis-jenis skala suhu. 3. Alat pengukur suhu. 4. Konversi skala suhu dengan tepat. 5. Definisi Kalor. 6. Pengertian pemuaian Contoh-contoh pemuaian benda.	10

9	Mampu menggunakan penerapan pengetahuan energi listrik di kehidupan sehari-hari (CPMK 3) (C2, C3 A2)	1. Ketepatan mahasiswa dalam menjelaskan sifat-sifat listrik. 2. Ketepatan mahasiswa dalam menjelaskan konsep resistansi listrik. 3. Ketepatan mahasiswa dalam menyebutkan ciri-ciri rangkaian terbuka & tertutup. 4. Ketepatan mahasiswa mengidentifikasi contoh-contoh rangkaian listrik ke dalam jenis rangkaian terbuka & tertutup.	Kriteria : <i>Non Test</i> Bentuk: Demonstrasi kegiatan	Demonstrasi, tanya jawab, PBL TM : 1 (3x40")	-	1. Sifat-sifat listrik. 2. Konsep resistansi listrik. 3. Ciri-ciri rangkaian terbuka & tertutup. 4. Rangkaian listrik ke dalam jenis rangkaian terbuka & tertutup. 5. Ciri-ciri	10
		5. Ketepatan mahasiswa dalam menyebutkan ciri-ciri rangkaian seri dan paralel. Ketepatan mahasiswa dalam menggambarkan contoh rangkaian listrik seri & paralel.				rangkaian seri dan paralel. 6. Rangkaian listrik seri & paralel.	
10-11	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar anatomi dan fisiologi manusia (CPMK 2, CPMK 3) (C2, A2)	1. Ketepatan mahasiswa dalam menyebutkan jenis-jenis rangka dan otot serta fungsinya pada manusia. 2. Ketepatan mahasiswa dalam menyebutkan jenis-jenis pernapasan pada manusia serta peranannya. 3. Ketepatan mahasiswa dalam menyebutkan nama-nama alat pencernaan dalam tubuh manusia serta fungsinya.	Kriteria : <i>Test</i> Bentuk: Soal tes	Demonstrasi, tanya jawab, PBL TM : 2 (3x40")	-	1. Sistem rangka dan otot serta fungsinya pada manusia. 2. Sistem Pernapasan pada manusia - Sistem pencernaan pada manusia.	5

12	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar hewan, tumbuhan dan lingkungannya (CPMK 2, CPMK 3) (C2,A2)	1. Ketepatan mahasiswa dalam menyebutkan nama-nama/jenis-jenis pengelompokkan hewan dan tumbuhan. 2. Ketepatan mahasiswa dalam mengelompokkan jenis-jenis hewan dan tumbuhan berdasarkan ciri-ciri pengelompokkannya. 3. Ketepatan mahasiswa dalam menyebutkan ciri-ciri habitat dan jenis hewan dan tumbuhan yang mampu hidup di dalamnya.	Kriteria : <i>Test</i> Bentuk: Lisan	<i>Group Discussion</i> , tanya jawab TM : 1 (3x40")	-	1. Jenis-jenis pengelompokkan hewan dan tumbuhan. 2. Jenis-jenis hewan dan tumbuhan berdasarkan ciri-ciri pengelompokkannya. 3. Ciri-ciri habitat dan jenis hewan dan tumbuhan yang mampu hidup di dalamnya	5
----	---	---	---	--	---	---	---



13	Mampu menggunakan penerapan pengetahuan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari (CPMK 3) (C2, C3, A2)	1. Ketepatan mahasiswa dalam menerapkan konsep Dasar IPA yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. 2. Ketepatan mahasiswa dalam menjelaskan konsep dasar IPA dalam kehidupan sehari-hari. 3. Ketepatan mahasiswa dalam mendemonstrasikan konsep Dasar IPA.	Kriteria : <i>Non Test</i> Bentuk: Demonstrasi kegiatan	<i>Group Discussion</i> , Demonstrasi dan tanya jawab BM : (1x40") PT : (2x40")	-	Penerapan konsep dasar IPA dalam Kehidupan sehari-hari.	10
14-15	Mampu membuat video sederhana tentang konsep IPA yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari (CPMK 4) (C2, C5, A9)	Ketepatan mahasiswa dalam membuat video sederhana tentang konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari.	Kriteria : <i>Non Test</i> Bentuk: Pembuatan video.	<i>Cooperative Learning</i> , PjBL TM : (1x40") PT : (5x40")	-	Pembuatan Video konsep Dasar IPA sederhana berdasarkan kehidupan mahasiswa sehari-hari.	20
16							

Ujian Akhir Semester

SKENARIO PEMBELAJARAN PERTEMUAN 1

A. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Sub-CPMK)

Sub-CPMK 1-4: Mampu menjelaskan konsep besaran dan satuan, materi dan perubahannya, gerak dan gaya, serta suhu dan kalor dalam kaitannya dengan konteks etnosains Bima, serta memberikan contoh penerapannya secara ilmiah dalam berbagai situasi kehidupan sehari-hari guna meningkatkan Literasi Sains dan Prestasi Belajar.

B. Indikator Pembelajaran

Mahasiswa mampu memahami konsep IPA dasar (besaran, materi, gaya, dan kalor) dalam kaitannya dengan konteks etnosains Bima serta menunjukkan keterampilan Literasi Sains dan pencapaian Prestasi Belajar dalam pemecahan masalah etnosains.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa mampu mengidentifikasi besaran pokok dan turunan pada sistem pengukuran tradisional Bima pada aktivitas Muna Tembe.
2. Mahasiswa mampu menganalisis karakteristik materi dan perubahan wujud pada proses pengolahan Dodol Wera.
3. Mahasiswa mampu menganalisis interaksi gaya dan jenis gerak pada alat transportasi tradisional Benhur.
4. Mahasiswa mampu membandingkan karakteristik suhu dan kalor antara struktur Uma Lengge dengan rumah konvensional.

D. Materi Pembelajaran

Integrasi Konsep Dasar IPA dalam Etnosains Bima:

1. Etnosains Bima dan Sistem Pengukuran Tradisional (Muna Tembe).
2. Karakteristik Materi dan Perubahan Wujud pada Dodol Wera.
3. Analisis Mekanika, Gerak, dan Gaya pada Transportasi Benhur.
4. Perbandingan Efisiensi Termal dan Perpindahan Panas pada Uma Lengge vs Rumah Konvensional.

E. Langkah-Langkah Model Pembelajaran Interaktif Berbasis Etnosains Bima

Kegiatan	Aktivitas Dosen	Aktivitas Mahasiswa
Pendahuluan	Mengucapkan salam, mengecek kehadiran, dan menyampaikan tujuan pembelajaran.	Menjawab salam dan menunjukkan atensi pada persiapan belajar.
Isi	Fase I Pendahuluan: Mengenalkan konsep IPA terkait budaya Bima melalui pengamatan foto/video etnosains.	Menunjukkan atensi pada penjelasan konsep dasar dan konteks etnosains Bima.
	Fase II Interaksi: Menyajikan konsep IPA (Besaran, Materi, Gaya, Kalor) yang terhubung dengan etnosains Bima.	Terlibat aktif dalam diskusi interaktif untuk membangun pemahaman konsep Literasi Sains.
	Fase III Kolaborasi: Mendorong mahasiswa bekerja kelompok melakukan investigasi ilmiah berpedoman pada LKM-01.	Terlibat aktif dalam investigasi kelompok untuk memecahkan masalah integratif pada etnosains.

	Fase IV Aplikasi: Membimbing mahasiswa merancang analisis atau proyek sederhana berbasis IPA dan etnosains Bima.	Merancang dan menerapkan konsep IPA dalam analisis proyek berbasis etnosains.
	Fase V Refleksi: Membimbing mahasiswa merefleksikan konsep yang dipelajari dan efektivitas penerapannya.	Melakukan refleksi, menyajikan hasil investigasi, dan menyelesaikan evaluasi secara mandiri.
Penutup	Menyimpulkan proses pembelajaran dan menutup dengan salam.	Menunjukkan atensi terhadap penyimpulan pembelajaran dan menjawab salam.

Bima, 11 Agustus 2025
Peneliti/Dosen Mata Kuliah

Muhamad Ajwar



LEMBAR KERJA MAHASISWA (LKM) PERTEMUAN 1

A. Fenomena (Masalah Autentik)

Dalam aktivitas etnosains Bima, prinsip IPA dasar bekerja secara beriringan. Pengrajin dalam aktivitas Muna Tembe menggunakan ukuran tradisional untuk menentukan panjang kain. Alat transportasi Benhur melaju dengan memanfaatkan gaya tarik kuda. Proses pembuatan Dodol Wera menunjukkan perubahan materi dari fase cair ke kental. Sementara itu, arsitektur Uma Lengge memiliki karakteristik termal unik dalam meregulasi suhu ruangan dibandingkan rumah konvensional.

B. Investigasi

Tujuan: Mahasiswa melakukan investigasi melalui pengamatan langsung atau foto/video etnosains Bima untuk mengidentifikasi besaran, perubahan materi, gaya, serta membandingkan mekanisme perpindahan panas.

C. Pelaksanaan (Tabel Pengamatan)

No.	Aktivitas	Konsep IPA Dasar	Data Lokal / Fenomena	Estimasi SI / Analisis Ilmiah
1	Muna Tembe	Besaran & Satuan	Pengukuran Tradisional (<i>Sela, Depa, Ri'i</i>)	 meter
2	Dodol Wera	Materi & Perubahan	Adonan Cair ke Kental	Perubahan Wujud
3	Benhur	Gerak & Gaya	Tarikan Kuda & Roda	Hukum Newton ($F = m.a$)
4	Uma Lengge	Suhu & Kalor	Atap Alang-alang/Kayu	Analisis Efisiensi Termal

D. Pembahasan

1. Analisis mengapa konsep IPA mendasari efektivitas aktivitas etnosains Bima (Muna Tembe, Dodol Wera, dan Benhur).
2. Bandingkan karakteristik suhu dan kalor antara struktur Uma Lengge dengan rumah konvensional. Evaluasilah mekanisme perpindahan panas (konduksi, konveksi, radiasi) dan efisiensi termal material bangunan.

(Tuliskan jawaban Anda di bawah ini)

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Apa kesimpulan yang dapat Anda buat terkait fenomena etnosains Bima dalam pengamatan tersebut untuk meningkatkan prestasi belajar Anda?

(Tuliskan jawaban Anda di bawah ini)

.....

.....

.....

.....

SKENARIO PEMBELAJARAN PERTEMUAN 2

A. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Sub-CPMK)

Sub-CPMK 5-7: Mampu menjelaskan konsep energi bunyi, energi cahaya, dan penerapan energi listrik dalam kaitannya dengan konteks etnosains Bima, serta memberikan contoh penerapannya secara ilmiah dalam berbagai situasi kehidupan sehari-hari guna meningkatkan Literasi Sains dan Prestasi Belajar.

B. Indikator Pembelajaran

Mahasiswa mampu memahami konsep IPA dasar (bunyi, cahaya, dan listrik) dalam kaitannya dengan konteks etnosains Bima (Musik Gambo dan Lampu Obor) serta menunjukkan keterampilan Literasi Sains dan pencapaian Prestasi Belajar dalam pemecahan masalah etnosains.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa mampu menganalisis mekanisme sumber bunyi dan frekuensi melalui getaran udara pada alat musik Gambo.
2. Mahasiswa mampu mengidentifikasi sifat-sifat cahaya dan konversi energi kimia menjadi cahaya pada Lampu Obor Bima.
3. Mahasiswa mampu menganalisis perbedaan efisiensi antara sumber cahaya tradisional (Obor) dengan energi listrik modern.
4. Mahasiswa mampu mengevaluasi pemanfaatan energi bunyi dan cahaya dalam kehidupan sosial masyarakat Bima.

D. Materi Pembelajaran

Integrasi Konsep Dasar IPA dalam Etnosains Bima. Sub materi:

1. Konsep Energi Bunyi dan Resonansi pada Alat Musik Gambo.
2. Sifat-sifat Cahaya, Pemantulan, dan Pembiasan pada Lampu Obor Bima.
3. Cahaya sebagai Energi dan Penerapan Energi Listrik dalam Kehidupan Masyarakat.

E. Langkah-Langkah Model Pembelajaran Interaktif Berbasis Etnosains Bima

Kegiatan	Aktivitas Dosen	Aktivitas Mahasiswa
Pendahuluan	Mengucapkan salam, mengecek kehadiran, dan menyampaikan tujuan pembelajaran terintegrasi.	Menjawab salam dan menunjukkan atensi pada proses persiapan belajar.
Isi	Fase I Pendahuluan: Mengenalkan konsep Bunyi, Cahaya, dan Listrik terkait budaya Bima melalui foto/video etnosains.	Menunjukkan atensi pada penjelasan konsep dasar dan konteks etnosains Bima.
	Fase II Interaksi: Menyajikan konsep IPA (Bunyi pada Gambo, Cahaya pada Obor, dan Listrik) yang terhubung dengan kearifan lokal.	Terlibat aktif dalam diskusi interaktif untuk membangun pemahaman konsep Literasi Sains.
	Fase III Kolaborasi: Mendorong mahasiswa bekerja kelompok melakukan investigasi ilmiah berpedoman pada LKM-02 guna mendukung Prestasi Belajar.	Terlibat aktif dalam investigasi kelompok untuk memecahkan masalah integratif pada etnosains.

	Fase IV Aplikasi: Membimbing mahasiswa merancang analisis perbandingan efisiensi energi tradisional vs energi listrik.	Merancang dan menerapkan konsep IPA dalam analisis proyek berbasis etnosains masyarakat Bima.
	Fase V Refleksi: Membimbing mahasiswa merefleksikan konsep energi yang dipelajari dan efektivitas penerapannya dalam budaya Bima.	Melakukan refleksi, menyajikan hasil investigasi, dan menyelesaikan tes evaluasi secara mandiri.
Penutup	•Menyimpulkan proses pembelajaran. •Menyampaikan materi lanjutan dan menutup dengan salam.	Menunjukkan atensi terhadap penyimpulan pembelajaran dan menjawab salam.

Bima, 11 Agustus 2025
Peneliti/Dosen Mata Kuliah



Muhamad Ajwar

LEMBAR KERJA MAHASISWA (LKM) PERTEMUAN 2

A. Fenomena (Masalah Autentik)

Dalam aktivitas etnosains Bima, energi termanifestasi dalam berbagai bentuk. Musik Gambo menghasilkan energi bunyi melalui getaran udara di dalam tabung bambu yang dipengaruhi oleh ukuran panjangnya. Lampu Obor tradisional menghasilkan energi cahaya melalui proses kimia pembakaran minyak nabati, yang merambat lurus untuk menerangi malam. Seiring perkembangan teknologi, masyarakat Bima beralih menggunakan Energi Listrik untuk penerangan yang lebih stabil dan efisien, menunjukkan adanya transformasi pemanfaatan energi dalam kehidupan sehari-hari.

B. Investigasi

Tujuan:

Mahasiswa melakukan investigasi melalui pengamatan langsung atau foto/video etnosains Bima untuk mengidentifikasi sumber bunyi pada Gambo, sifat cahaya pada Lampu Obor, serta menganalisis penerapan Energi Listrik sebagai pengganti penerangan tradisional.

C. Pelaksanaan (Tabel Pengamatan)

No.	Aktivitas (Pengamatan Langsung/Foto/Video)	Konsep IPA Dasar	Data Lokal / Fenomena	Estimasi SI / Analisis Ilmiah
1	Musik Gambo	Energi Bunyi	Getaran Udara dalam Bambu	Analisis Frekuensi & Nada
2	Lampu Obor	Energi Cahaya	Perambatan Cahaya Api	Sifat Cahaya Merambat Lurus
3	Lampu Obor	Cahaya sebagai Energi	Panas di sekitar api obor	Konversi Energi Kimia ke Panas
4	Penerangan Modern	Energi Listrik	Penggunaan Lampu LED/Bohlam	Analisis Efisiensi Energi Listrik

D. Pembahasan

1. Analisis mengapa panjang tabung bambu pada Gambo memengaruhi tinggi rendahnya nada yang dihasilkan berdasarkan konsep getaran dan frekuensi!
2. Bandingkan efektivitas pemanfaatan Lampu Obor dengan Energi Listrik dalam mendukung aktivitas belajar di malam hari. Evaluasilah berdasarkan intensitas cahaya dan kestabilan energi yang dihasilkan!

(Tuliskan jawaban Anda di bawah ini)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Apa kesimpulan yang dapat Anda buat terkait hubungan antara kearifan lokal Bima (Gambo dan Obor) dengan perkembangan teknologi energi listrik untuk meningkatkan prestasi belajar Anda?

(Tuliskan jawaban Anda di bawah ini)

.....

.....

.....

.....

SKENARIO PEMBELAJARAN PERTEMUAN 3

A. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Sub-CPMK)

Sub-CPMK 8-10: Mampu menjelaskan konsep Magnet (navigasi), Anatomi dan Fisiologi Manusia (sistem organ), serta Hewan, Tumbuhan, dan Lingkungannya (ekosistem) dalam kaitannya dengan konteks etnosains Bima, serta memberikan contoh penerapannya secara ilmiah guna meningkatkan Literasi Sains dan Prestasi Belajar.

B. Indikator Pembelajaran

Mahasiswa mampu menganalisis prinsip navigasi nelayan, mekanisme kerja tubuh saat beraktivitas fisik (bertani/melaut), serta interaksi makhluk hidup dalam ekosistem lokal Bima sebagai wujud pemahaman Literasi Sains yang utuh.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa mampu menganalisis prinsip kutub magnet pada sistem navigasi tradisional nelayan Bima.
2. Mahasiswa mampu mengevaluasi hubungan antara aktivitas fisik masyarakat (bertani/melaut) dengan fungsi sistem pernapasan dan peredaran darah.
3. Mahasiswa mampu menganalisis peran gizi pangan lokal (jagung/ikan) dalam sistem pencernaan manusia.
4. Mahasiswa mampu menyusun alur rantai makanan dan menganalisis keseimbangan ekosistem pada area pertanian jagung/padi di Bima.

D. Materi Pembelajaran

Integrasi Konsep Dasar IPA dalam Etnosains Bima:

1. Konsep Magnet: Kutub, Gaya Magnet, dan Navigasi Laut Bima.
2. Fisiologi Manusia: Sistem Pernapasan, Pencernaan, dan Peredaran Darah pada Masyarakat Bima.
3. Ekologi Lokal: Klasifikasi Makhluk Hidup, Bagian Tumbuhan, dan Rantai Makanan di Sawah/Ladang.

E. Langkah-Langkah Model Pembelajaran Interaktif Berbasis Etnosains Bima

Kegiatan	Aktivitas Dosen	Aktivitas Mahasiswa
Pendahuluan	Mengucapkan salam dan apersepsi: "Bagaimana nelayan Bima tetap sehat dan tahu arah pulang tanpa GPS modern?"	Menjawab salam dan memberikan opini berdasarkan pengamatan budaya lokal.
Isi	Fase I & II (Pendahuluan & Interaksi): Menjelaskan teori magnet, metabolisme tubuh, dan ekosistem melalui contoh nyata alat navigasi, pola makan, dan pertanian Bima.	Menyimak penjelasan konsep dan berdiskusi kritis tentang hubungan stamina fisik dengan kualitas lingkungan.
	Fase III (Kolaborasi): Membimbing investigasi kelompok menggunakan LKM-03 yang mencakup aspek magnet, tubuh, dan alam.	Terlibat aktif dalam investigasi kelompok untuk memecahkan masalah integratif pada etnosains.
	Fase IV (Aplikasi): Mendorong mahasiswa merancang solusi lokal untuk	Merancang analisis proyek sederhana yang menghubungkan IPA dengan kearifan lokal.

	menjaga kesehatan tubuh dan keseimbangan ekosistem.	
	Fase V (Refleksi): Membimbing mahasiswa merefleksikan pentingnya literasi sains dalam melestarikan budaya dan kesehatan.	Melakukan refleksi, menyajikan hasil investigasi, dan menyelesaikan evaluasi secara mandiri.
Penutup	Menyimpulkan proses pembelajaran dan menutup dengan salam.	Menunjukkan atensi terhadap penyimpulan pembelajaran dan menjawab salam.

Bima, 11 Agustus 2025

Peneliti/Dosen Mata Kuliah

Muhamad Ajwar



LEMBAR KERJA MAHASISWA (LKM) PERTEMUAN 3

A. Fenomena (Masalah Autentik)

Masyarakat Bima hidup dalam harmoni antara teknologi tradisional dan alam. Nelayan menggunakan Magnet bumi (kompas) untuk navigasi. Stamina mahasiswa terjaga melalui Sistem Pernapasan dan Peredaran Darah yang kuat karena aktivitas fisik serta Sistem Pencernaan yang mengolah pangan lokal bergizi. Kelangsungan hidup ini didukung oleh Ekosistem sawah dan hutan yang terjaga, di mana rantai makanan tetap seimbang tanpa eksploitasi berlebihan.

B. Investigasi

Tujuan: Menganalisis interaksi antara konsep fisika (magnet), biologi manusia (fisiologi), dan lingkungan (ekosistem) dalam konteks kehidupan masyarakat Bima.

C. Pelaksanaan (Tabel Pengamatan)

No.	Aktivitas Etnosains	Konsep IPA Dasar	Analisis Ilmiah (Literasi Sains)
1	Navigasi Nelayan	Kutub Magnet	Bagaimana jarum kompas berinteraksi dengan medan magnet bumi di perairan Bima?
2	Bertani di Ladang	Sistem Pernapasan	Jelaskan hubungan aktivitas mencangkul dengan peningkatan frekuensi pernapasan!
3	Pangan Lokal	Sistem Pencernaan	Analisis nutrisi jagung/ikan dalam mendukung energi harian masyarakat Bima!
4	Ekosistem Sawah	Rantai Makanan	Susunlah rantai makanan: Padi $\rightarrow$ Hama $\rightarrow$ Predator alami $\rightarrow$ Pengurai!
5	Jaga Hutan	Keseimbangan Alam	Apa dampak penebangan hutan terhadap ketersediaan air dan suhu lokal?

D. Pembahasan

- Analisis mengapa nelayan Bima tetap membutuhkan pengetahuan tentang arah (magnet) dan kesehatan tubuh (fisiologi) secara bersamaan saat melaut!
- Jelaskan bagaimana praktik pertanian tradisional Bima (penggunaan pupuk alami dari ternak) mendukung keseimbangan rantai makanan dan kelestarian ekosistem!

(Tuliskan jawaban Anda di bawah ini)

E. Kesimpulan

Apa kesimpulan yang dapat Anda ambil mengenai pentingnya memahami keterkaitan antara energi alam (magnet), fungsi tubuh, dan lingkungan bagi peningkatan prestasi belajar Anda?

(Tuliskan jawaban Anda di bawah ini)

Lampiran 5. Materi Ajar

MATERI AJAR INTERAKT BERBASIS ETNOSAINS BIMA

Dikembangkan dalam Penelitian Disertasi



PROGRAM STUDI ILMU PENDIDIKAN DASAR
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
2025

BESARAN DAN SATUAN

A. Besaran dan Satuan dalam Perspektif Etnosains Bima

Pemahaman tentang besaran dan satuan merupakan fondasi penting dalam literasi sains karena melalui pengukuran seseorang dapat menggambarkan fenomena alam secara kuantitatif, objektif, dan dapat dibandingkan (Bybee, 2013). Dalam pendidikan calon guru sekolah dasar, penguasaan konsep ini tidak cukup berhenti pada definisi, tetapi perlu dikaitkan dengan konteks kehidupan nyata agar mudah ditransformasikan kembali kepada peserta didik. Pendekatan etnosains menempatkan budaya lokal sebagai sumber belajar yang merefleksikan praktik ilmiah masyarakat (Aikenhead, 2006).

Di wilayah Bima, praktik tersebut dapat ditemukan pada konstruksi Uma Lengge dan proses pembuatan kain tenun Tembe Nggoli, yang keduanya sarat dengan aktivitas pengukuran, perbandingan, dan ketelitian. Secara konseptual, besaran didefinisikan sebagai segala sesuatu yang dapat diukur dan dinyatakan dengan angka, sedangkan satuan merupakan acuan atau pembanding yang digunakan dalam proses pengukuran (Giancoli, 2014). Tanpa satuan, angka tidak memiliki makna yang jelas. Dalam kehidupan masyarakat tradisional, satuan mungkin belum terstandar secara internasional, tetapi prinsip keberadaan acuan ukur sudah diterapkan. Hal ini menunjukkan bahwa praktik ilmiah sesungguhnya tumbuh dari kebutuhan manusia untuk menciptakan keteraturan dalam kehidupannya.



Gambar 1. Uma Lengge

Pada pembangunan Uma Lengge, masyarakat menentukan tinggi bangunan, panjang balok, jarak antar tiang, serta kemiringan atap menggunakan ukuran berbasis tubuh seperti depa dan hasta. Sistem ini merupakan bentuk satuan tidak baku yang bersifat lokal

namun fungsional. Melalui diskusi akademik, mahasiswa PGSD dapat diajak memahami alasan perkembangan menuju satuan baku seperti meter dalam Sistem Internasional, yaitu untuk meningkatkan konsistensi, akurasi, dan komunikasi ilmiah lintas wilayah (Tipler & Mosca, 2008). Dengan membandingkan praktik tradisional dan modern, mahasiswa membangun pemahaman relasional, bukan sekadar hafalan.



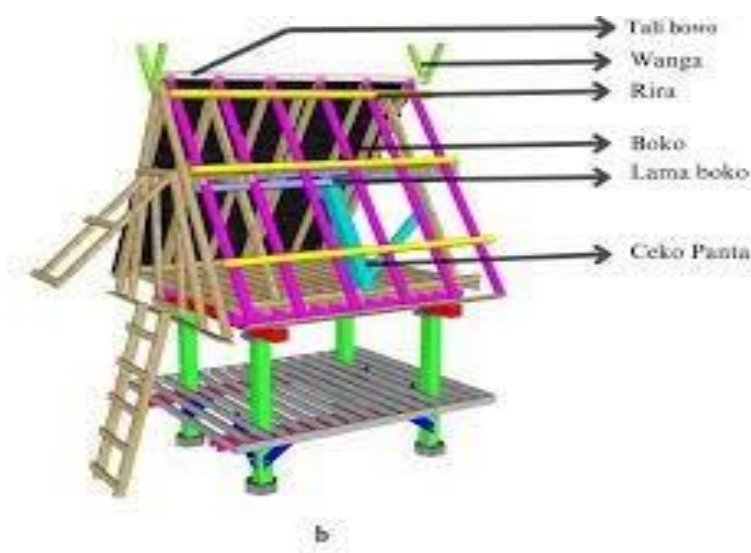
Gambar 2. Proses Penenunan Tembe Nggoli

Aktivitas pengukuran juga tampak jelas dalam proses menenun Tembe Nggoli. Penenun harus memperkirakan panjang benang, lebar kain, serta jumlah pengulangan motif agar tercapai simetri dan proporsi yang diinginkan. Kesalahan kecil pada ukuran akan menghasilkan cacat pola. Situasi ini memperlihatkan pentingnya ketelitian dan konsistensi satuan, dua unsur utama dalam kerja ilmiah. Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang mengaitkan matematika dan sains dengan praktik budaya mampu meningkatkan pemahaman konseptual karena peserta didik melihat langsung fungsi pengetahuan tersebut (Gay, 2018). Integrasi etnosains dalam pembelajaran besaran dan satuan berkontribusi langsung pada peningkatan literasi sains. Literasi sains tidak hanya mencakup kemampuan mengetahui konsep, tetapi juga menggunakan pengetahuan tersebut untuk menjelaskan fenomena dan mengambil keputusan dalam konteks nyata (OECD, 2019). Ketika mahasiswa memahami bagaimana ukuran menentukan kekuatan struktur *Uma Lengge* atau keindahan *Tembe Nggoli*, mahasiswa belajar bahwa pengukuran memiliki implikasi praktis, ekonomi, dan budaya.

Bagi calon guru SD, pengalaman belajar semacam ini akan memengaruhi cara mahasiswa merancang pembelajaran di kelas. Guru yang memiliki pemahaman kontekstual cenderung menghadirkan masalah nyata sehingga siswa lebih termotivasi dan mudah membangun makna (Bransford, Brown, & Cocking, 2000). Konsep besaran dan satuan tidak lagi abstrak, melainkan hadir dalam benda dan aktivitas yang familiar bagi siswa. Dampaknya, pemahaman menjadi lebih dalam dan retensi belajar meningkat. Selain itu, penggunaan konteks budaya memperkuat identitas lokal peserta didik. Sains tidak dipandang sebagai ilmu “dari luar”, tetapi sebagai sesuatu yang telah lama hidup dalam masyarakat mahasiswa. Perspektif ini penting untuk menumbuhkan rasa percaya diri akademik sekaligus penghargaan terhadap warisan budaya. Pendidikan IPA dengan demikian berperan ganda: meningkatkan kompetensi ilmiah dan menjaga keberlanjutan pengetahuan lokal. Dengan memadukan teori besaran dan satuan dengan praktik etnosains Bima, mahasiswa PGSD diharapkan mampu mencapai kompetensi pemahaman (C2) sekaligus menunjukkan sikap apresiatif terhadap budaya (A2). Mahasiswa menjadi calon pendidik yang mampu menjembatani sains modern dan kearifan lokal, sehingga pembelajaran IPA di sekolah dasar lebih relevan, bermakna, dan berdampak pada peningkatan prestasi belajar siswa.

B. Besaran Pokok dan Besaran Turunan dalam Perspektif Etnosains Bima

Dalam kajian IPA, besaran dikelompokkan menjadi dua jenis utama, yaitu besaran pokok dan besaran turunan. Besaran pokok adalah besaran yang satuannya telah ditetapkan terlebih dahulu dan tidak diturunkan dari besaran lain, sedangkan besaran turunan diperoleh melalui kombinasi matematis dari satu atau lebih besaran pokok (Giancoli, 2014). Pemahaman terhadap struktur ini penting karena membantu mahasiswa melihat bahwa berbagai ukuran yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari sebenarnya memiliki hubungan yang sistematis. Tanpa pemahaman tersebut, pengukuran sering dipandang sebagai kumpulan rumus yang terpisah-pisah. Besaran pokok dalam Sistem Internasional meliputi panjang, massa, waktu, suhu, kuat arus listrik, jumlah zat, dan intensitas cahaya. Besaran-besaran ini menjadi fondasi bagi pembentukan besaran lain seperti luas, volume, kecepatan, atau massa jenis. Dalam pendidikan calon guru sekolah dasar, pengenalan hierarki ini membantu mahasiswa menjelaskan asal-usul suatu ukuran secara logis kepada siswa. Dengan demikian, pembelajaran bergerak dari sekadar mengetahui menjadi memahami.



Gambar 3. Ilustrasi Kerangka Uma Lengge

Praktik pembangunan Uma Lengge memperlihatkan bagaimana besaran pokok digunakan secara nyata. Penentuan tinggi bangunan, panjang kayu, serta jarak antar tiang menunjukkan penggunaan besaran panjang. Lama pengerjaan mencerminkan besaran waktu, sedangkan berat bahan berkaitan dengan massa. Meskipun masyarakat dahulu menggunakan satuan lokal, aktivitas tersebut tetap berlandaskan pada pengenalan terhadap besaran dasar. Ini membuktikan bahwa sebelum istilah ilmiah diperkenalkan, esensi sains telah hadir dalam praktik budaya. Dari besaran pokok tersebut kemudian muncul besaran turunan. Misalnya, ketika masyarakat menghitung luas lantai Uma Lengge untuk menentukan kapasitas penyimpanan hasil panen, mahasiswa sebenarnya menggunakan hasil perkalian panjang dan lebar. Saat memperkirakan volume ruang penyimpanan, terjadi kombinasi panjang, lebar, dan tinggi. Hubungan ini memperlihatkan bagaimana kebutuhan praktis mendorong lahirnya pemikiran kuantitatif yang lebih kompleks.

Hal yang sama juga terjadi pada pembuatan Tembe Nggoli. Penenun memulai dari pengukuran panjang benang (besaran pokok), kemudian menentukan luas kain serta kerapatan motif yang merupakan bentuk besaran turunan. Tanpa pemahaman implisit mengenai hubungan antarbesaran tersebut, mustahil tercipta kain dengan proporsi yang presisi. Aktivitas ini menunjukkan bahwa budaya lokal menyimpan laboratorium autentik untuk menjelaskan struktur sains kepada mahasiswa. Pendekatan etnosains membantu mahasiswa mengembangkan literasi sains karena mahasiswa belajar mengenali konsep ilmiah dalam praktik sosial budaya (Aikenhead, 2006). Ketika mahasiswa menyadari bahwa luas tidak muncul begitu saja tetapi berasal dari panjang yang diukur, mahasiswa membangun

pemahaman konseptual yang lebih kuat. Kemampuan ini penting agar nantinya mahasiswa dapat membimbing siswa SD menalar, bukan sekadar menghafal.

Lebih jauh, pemahaman relasi antara besaran pokok dan turunan juga berdampak pada prestasi belajar. Penelitian pendidikan menunjukkan bahwa pembelajaran kontekstual meningkatkan transfer pengetahuan ke situasi baru karena siswa memiliki jangkar pengalaman nyata (Bransford et al., 2000). Dalam hal ini, Uma Lengge dan Tembe Nggoli berfungsi sebagai jangkar budaya yang memperjelas abstraksi ilmiah. Dengan demikian, mempelajari besaran pokok dan turunan melalui perspektif etnosains menjadikan mahasiswa PGSD mampu menjelaskan konsep secara komprehensif sekaligus relevan. Mahasiswa memahami fondasi ilmiah, melihat penerapannya dalam budaya, dan siap mentransformasikannya kepada peserta didik sekolah dasar. Integrasi ini pada akhirnya memperkuat literasi sains serta mendukung peningkatan kualitas pembelajaran IPA.

C. Sistem Satuan Internasional (SI) dalam Perspektif Etnosains Bima

Sistem Satuan Internasional (International System of Units/SI) merupakan kesepakatan global yang digunakan untuk menyeragamkan hasil pengukuran sehingga dapat dipahami, dibandingkan, dan direplikasi oleh siapa pun di berbagai tempat. Standarisasi ini menjadi fondasi penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi karena tanpa satuan yang sama, komunikasi ilmiah akan menimbulkan banyak perbedaan tafsir (Tipler & Mosca, 2008). Bagi mahasiswa PGSD, pemahaman tentang SI tidak hanya berarti mengetahui simbol dan nilainya, tetapi juga memahami mengapa keseragaman tersebut diperlukan dalam praktik pendidikan dan kehidupan sehari-hari. Dalam SI, panjang dinyatakan dalam meter, massa dalam kilogram, waktu dalam sekon, dan suhu dalam derajat Celcius atau Kelvin. Penggunaan satuan baku memungkinkan seseorang di Bima memperoleh hasil pengukuran yang sama maknanya dengan orang di wilayah lain. Literasi sains berkembang ketika individu mampu membaca, menafsirkan, serta menggunakan satuan tersebut secara tepat dalam berbagai situasi (OECD, 2019). Oleh karena itu, mahasiswa perlu menyadari bahwa satuan baku merupakan bahasa universal dalam sains.

Jika ditelusuri dari perspektif etnosains, sebelum hadirnya SI masyarakat telah memiliki sistem ukur berbasis lokal. Dalam pembangunan Uma Lengge, misalnya, panjang kayu atau tinggi bangunan sering diukur menggunakan depa atau hasta. Pada pembuatan Tembe Nggoli, penenun memperkirakan panjang kain berdasarkan rentang tangan atau ukuran tubuh tertentu. Sistem ini efektif dalam komunitas kecil, tetapi akan sulit digunakan ketika diperlukan kerja sama lintas daerah atau produksi dalam jumlah besar. Di sinilah

urgensi satuan baku menjadi nyata. Melalui perbandingan antara ukuran tradisional dan SI, mahasiswa PGSD dapat memahami proses evolusi pengetahuan ilmiah. Mahasiswa belajar bahwa sains modern bukan menggantikan budaya, melainkan menyempurnakan kebutuhan akan ketepatan dan komunikasi yang lebih luas. Ketika tinggi tiang Uma Lengge dinyatakan dalam meter, informasi tersebut menjadi lebih mudah direplikasi untuk tujuan pelestarian atau penelitian arsitektur. Begitu pula ukuran Tembe Nggoli dalam sentimeter membantu proses pemasaran dan standarisasi kualitas.

Pendekatan ini mendukung pembelajaran bermakna karena mahasiswa melihat hubungan langsung antara abstraksi dan realitas. Menurut teori belajar konstruktivis, pemahaman lebih kuat ketika konsep baru dikaitkan dengan pengalaman yang telah dimiliki (Bransford, Brown, & Cocking, 2000). Dengan menjadikan budaya Bima sebagai titik awal, mahasiswa memiliki jembatan kognitif untuk menerima SI tanpa merasa tercerabut dari lingkungannya. Selain memperkuat pemahaman, integrasi SI dengan etnosains juga meningkatkan kesiapan mahasiswa dalam mengajar. Mahasiswa dapat memulai pembelajaran dari satuan yang dikenal siswa, lalu secara bertahap memperkenalkan satuan baku internasional. Strategi ini membuat proses transisi menjadi alami dan tidak menimbulkan beban kognitif yang berlebihan bagi anak sekolah dasar.

Lebih jauh lagi, penggunaan SI menanamkan nilai objektivitas dan ketelitian, dua karakter penting dalam sikap ilmiah. Ketika ukuran dinyatakan secara standar, ruang untuk spekulasi menjadi lebih kecil. Mahasiswa sebagai calon guru perlu menyadari bahwa melalui pengajaran satuan baku, mahasiswa sebenarnya sedang membangun budaya berpikir ilmiah pada generasi muda. Dengan demikian, pembahasan Sistem Satuan Internasional dalam kerangka etnosains Bima memberikan pemahaman ganda: mahasiswa menguasai standar ilmiah global sekaligus menghargai praktik lokal yang menjadi akar perkembangannya. Kombinasi ini memperkuat literasi sains, meningkatkan relevansi pembelajaran, dan mendukung prestasi belajar peserta didik di sekolah dasar.

D. Alat Ukur dalam Perspektif Etnosains Bima

Pengukuran dalam IPA tidak dapat dilepaskan dari penggunaan alat ukur. Alat ukur membantu manusia memperoleh data yang lebih teliti dan objektif dibandingkan dengan perkiraan semata. Ketelitian ini penting karena sains menuntut hasil yang dapat diuji dan diulang oleh orang lain (Giancoli, 2014). Bagi mahasiswa PGSD, pemahaman tentang alat ukur bukan hanya menyangkut nama dan cara membaca skala, tetapi juga bagaimana alat tersebut menumbuhkan kebiasaan berpikir akurat pada peserta didik sekolah dasar. Setiap besaran memiliki alat ukurnya masing-masing. Panjang diukur menggunakan mistar,

meteran, atau jangka sorong; massa menggunakan neraca atau timbangan; waktu menggunakan jam atau stopwatch; dan suhu menggunakan termometer. Pemilihan alat yang tepat menentukan kualitas data yang diperoleh. Jika alat tidak sesuai, maka hasil pengukuran akan bias dan sulit dipercaya. Oleh karena itu, kemampuan mengenali fungsi alat menjadi bagian dari kompetensi dasar calon guru.

Jika dilihat dari perspektif etnosains, masyarakat Bima sebelum mengenal alat modern telah menggunakan “alat ukur alami” yang bersumber dari anggota tubuh atau benda di sekitar. Dalam pembangunan Uma Lengge, pengukuran panjang kayu dilakukan menggunakan rentang tangan (*Ndupa*), langkah kaki (*Langga Endi*), atau tali dengan ukuran tertentu. Pada penenunan Tembe Nggoli, penentuan lebar kain sering memanfaatkan bentangan lengan atau patokan kayu. Meskipun sederhana, alat tersebut tetap menjalankan fungsi utama pengukuran, yaitu menyediakan pembanding. Perkembangan teknologi kemudian menghadirkan alat ukur yang lebih presisi. Meteran menggantikan depa, timbangan digital menggantikan perkiraan berat, dan termometer memberikan angka suhu yang tidak dapat dirasakan secara pasti oleh indra manusia. Melalui perubahan ini, mahasiswa dapat memahami bahwa sains bergerak menuju peningkatan akurasi dan efisiensi, tanpa harus menghilangkan nilai historis dari praktik tradisional.

Mengaitkan alat ukur modern dengan praktik pada Uma Lengge dan Tembe Nggoli membantu memperkuat literasi sains mahasiswa. Mahasiswa belajar bahwa esensi pengukuran adalah konsistensi dan ketepatan, baik menggunakan alat sederhana maupun canggih. Ketika pemahaman ini terbentuk, mahasiswa lebih siap menjelaskan kepada siswa SD mengapa penggunaan mistar lebih dapat dipercaya daripada sekadar perkiraan mata. Pendekatan kontekstual ini juga berdampak pada peningkatan prestasi belajar. Peserta didik cenderung lebih mudah memahami konsep ketika guru memulai dari pengalaman yang familiar. Teori pembelajaran menunjukkan bahwa keterkaitan dengan kehidupan nyata membantu memperdalam pemrosesan informasi dan memperkuat daya ingat (Bransford, Brown, & Cocking, 2000). Dengan demikian, budaya lokal dapat menjadi pintu masuk menuju pemahaman ilmiah.

Selain aspek kognitif, penggunaan alat ukur menumbuhkan sikap ilmiah seperti teliti, sabar, dan jujur terhadap data. Dalam proses menenun, misalnya, kesalahan membaca ukuran dapat merusak pola keseluruhan. Analogi ini efektif untuk menunjukkan kepada mahasiswa pentingnya ketepatan dalam praktik sains. Dengan memahami alat ukur melalui lensa etnosains Bima, mahasiswa PGSD memperoleh gambaran utuh bahwa teknologi

pengukuran merupakan kelanjutan dari kecerdikan masyarakat tradisional. Mahasiswa tidak hanya menguasai cara menggunakan alat modern, tetapi juga mampu menghargai akar budaya dari praktik tersebut. Hal ini menjadi modal penting untuk menciptakan pembelajaran IPA yang relevan, bermakna, dan mampu meningkatkan literasi sains siswa.

E. Konversi Satuan dalam Perspektif Etnosains Bima

Dalam praktik pengukuran, sering kali hasil yang diperoleh perlu dinyatakan dalam satuan yang berbeda tanpa mengubah makna kuantitasnya. Proses perubahan dari satu satuan ke satuan lain inilah yang disebut konversi satuan. Kemampuan melakukan konversi menjadi bagian penting dari literasi sains karena memungkinkan seseorang membaca data, membandingkan informasi, serta mengomunikasikan hasil pengukuran secara fleksibel (OECD, 2019). Bagi mahasiswa PGSD, penguasaan konversi satuan sangat penting agar mahasiswa dapat menjelaskan hubungan antar ukuran kepada siswa dengan cara yang logis dan mudah dipahami. Dalam Sistem Internasional, konversi biasanya mengikuti kelipatan sepuluh. Misalnya, 1 meter sama dengan 100 sentimeter atau 1000 milimeter. Hubungan ini membantu mempermudah perhitungan serta meminimalkan kesalahan. Namun, tanpa pemahaman konsep, mahasiswa dan siswa sering kali hanya menghafal tanpa mengetahui alasan matematis di balik perubahan tersebut. Oleh sebab itu, pembelajaran perlu menekankan makna perbandingan nilai, bukan sekadar prosedur.

Jika dilihat melalui etnosains Bima, praktik konversi sebenarnya telah lama terjadi meskipun tidak disebut dengan istilah ilmiah. Dalam pembangunan Uma Lengge, ukuran depa yang digunakan oleh satu orang mungkin berbeda dengan orang lain, sehingga diperlukan penyesuaian ketika bekerja bersama. Penyesuaian ini pada hakikatnya merupakan bentuk konversi dari satu acuan ke acuan lain agar diperoleh keseragaman. Dengan kata lain, masyarakat telah melakukan adaptasi ukuran untuk mencapai kesepahaman. Dalam pembuatan Tembe Nggoli, konversi juga terjadi ketika penenun mengubah hitungan bentangan benang menjadi ukuran panjang kain yang siap digunakan atau dijual. Ketika produk memasuki pasar modern, ukuran tersebut perlu dinyatakan dalam sentimeter atau meter. Transformasi ini menunjukkan pentingnya kemampuan berpindah antar sistem ukuran. Mahasiswa dapat melihat bahwa konversi bukan sekadar latihan kelas, tetapi kebutuhan nyata dalam interaksi sosial dan ekonomi.

Pendekatan kontekstual melalui budaya lokal membantu mahasiswa memahami bahwa konversi lahir dari kebutuhan komunikasi. Ketika ukuran berbeda, orang harus menemukan cara untuk menyamakannya. Kesadaran ini memperdalam pemahaman konseptual sekaligus menumbuhkan kemampuan bernalar, yang menjadi inti literasi sains.

Mahasiswa tidak hanya tahu cara memindahkan koma, tetapi memahami mengapa hal itu perlu dilakukan. Teori belajar menyatakan bahwa pengetahuan akan bertahan lebih lama ketika dikaitkan dengan pengalaman yang bermakna (Bransford, Brown, & Cocking, 2000).

Dengan menghadirkan contoh dari Uma Lengge dan Tembe Nggoli, mahasiswa memiliki gambaran nyata mengenai fungsi konversi. Dampaknya, mahasiswa lebih siap mengajarkan konsep ini kepada siswa sekolah dasar melalui ilustrasi yang dekat dengan kehidupan anak.

Selain itu, penguasaan konversi satuan juga melatih ketelitian dan kecermatan. Kesalahan kecil dalam mengubah ukuran dapat berdampak besar, baik pada struktur bangunan maupun hasil tenun. Analogi ini menanamkan pentingnya tanggung jawab ilmiah dalam setiap proses pengukuran. Dengan demikian, mempelajari konversi satuan melalui perspektif etnosains Bima membantu mahasiswa PGSD memahami hubungan antara matematika, sains, dan budaya. Mahasiswa tidak hanya menguasai teknik perubahan satuan, tetapi juga menyadari perannya dalam membangun komunikasi yang akurat. Pemahaman ini akan berkontribusi pada peningkatan kualitas pembelajaran IPA dan prestasi belajar siswa di sekolah dasar.

F. Kesalahan Pengukuran dalam Perspektif Etnosains Bima

Dalam setiap aktivitas pengukuran, hasil yang diperoleh tidak selalu sepenuhnya tepat. Perbedaan antara nilai yang diukur dan nilai sebenarnya dikenal sebagai kesalahan pengukuran. Kesalahan ini bukan berarti kegagalan, melainkan bagian alami dari proses ilmiah yang harus dipahami, dikendalikan, dan diminimalkan. Kesadaran terhadap kemungkinan kesalahan menjadi unsur penting dalam literasi sains karena mendorong sikap hati-hati, teliti, serta jujur terhadap data (Giancoli, 2014). Bagi mahasiswa PGSD, pemahaman ini akan membantu mahasiswa membentuk karakter ilmiah siswa sejak dini.

Secara umum, kesalahan pengukuran dapat bersumber dari beberapa faktor, seperti keterbatasan alat, kekeliruan manusia saat membaca skala, maupun pengaruh lingkungan. Misalnya, posisi mata yang tidak sejajar dengan skala mistar dapat menghasilkan pembacaan yang berbeda. Demikian pula alat yang sudah aus atau tidak terkalibrasi akan memberikan data yang kurang akurat. Dengan mengenali sumber kesalahan, mahasiswa belajar bahwa sains bukan hanya tentang angka, tetapi tentang proses memperoleh angka tersebut. Dalam konteks etnosains Bima, potensi kesalahan pengukuran juga dapat ditemukan pada praktik pembangunan Uma Lengge. Jika ukuran depa yang digunakan berbeda antara satu pekerja dan lainnya, maka struktur bangunan bisa menjadi tidak simetris atau kurang kokoh. Oleh karena itu, masyarakat biasanya menunjuk satu acuan

tertentu atau satu orang yang menjadi patokan ukuran. Strategi ini menunjukkan adanya upaya tradisional untuk mengurangi variasi hasil ukur.

Hal serupa terlihat pada pembuatan Tembe Nggoli. Ketidaktepatan menghitung panjang benang atau jarak antar motif dapat menyebabkan pola tidak sesuai dengan desain yang diharapkan. Karena itu, penenun berpengalaman memiliki kebiasaan memeriksa ulang hitungan sebelum proses dilanjutkan. Kebiasaan ini mencerminkan praktik verifikasi dalam metode ilmiah. Mahasiswa dapat melihat bahwa kontrol terhadap kesalahan telah menjadi bagian dari budaya kerja masyarakat. Mengaitkan konsep kesalahan pengukuran dengan praktik budaya membantu mahasiswa memahami bahwa akurasi selalu menjadi kebutuhan manusia. Mahasiswa belajar bahwa upaya meminimalkan kesalahan bukan hanya tuntutan laboratorium modern, tetapi telah lama dilakukan dalam kehidupan tradisional. Dengan demikian, konsep ilmiah menjadi lebih mudah diterima karena memiliki akar yang nyata.

Pendekatan ini juga mendukung peningkatan prestasi belajar. Ketika mahasiswa atau siswa menyadari alasan terjadinya kesalahan, mahasiswa lebih mampu memperbaiki prosedur dan menghasilkan data yang lebih baik. Proses reflektif ini memperdalam pemahaman serta meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Pembelajaran tidak berhenti pada hasil, tetapi menilai kualitas proses. Bagi calon guru SD, penting untuk menanamkan bahwa kesalahan bukan sesuatu yang harus ditakuti, melainkan dipelajari. Dengan sikap terbuka terhadap koreksi, siswa akan berkembang menjadi pembelajar yang kritis. Analogi dari pembangunan Uma Lengge dan penelitian pada Tembe Nggoli dapat menjadi cerita kontekstual yang kuat untuk menanamkan nilai tersebut. Dengan demikian, pembahasan kesalahan pengukuran melalui perspektif etnosains Bima memberikan manfaat ganda: memperdalam pemahaman konseptual sekaligus menumbuhkan sikap ilmiah. Mahasiswa PGSD menjadi lebih siap mengajarkan pentingnya ketelitian, konsistensi, dan kejujuran data kepada peserta didik. Integrasi ini memperkuat literasi sains dan mendukung terciptanya pembelajaran IPA yang bermakna.

Refrensi

Aikenhead, G. S. (2006). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. Teachers College Press.

Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (Eds.). (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school* (Expanded ed.). National Academy Press.

- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.
- Gay, G. (2018). *Culturally responsive teaching: Theory, research, and practice* (3rd ed.). Teachers College Press.
- Giancoli, D. C. (2014). *Physics: Principles with applications* (7th ed.). Pearson.
- OECD. (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. OECD Publishing.
- Tipler, P. A., & Mosca, G. (2008). *Physics for scientists and engineers* (6th ed.). W. H. Freeman.



MATERI DAN PERUBAHANNYA

A. Hakikat Materi

Hakikat materi dalam ilmu pengetahuan alam dipahami sebagai segala sesuatu yang memiliki massa dan menempati ruang. Pemahaman ini merupakan fondasi konseptual sebelum mahasiswa mempelajari sifat, struktur, dan perubahan zat. Dalam pendidikan calon guru sekolah dasar, penguasaan konsep dasar tersebut penting agar mahasiswa mampu membangun pengetahuan yang koheren dan dapat mentransformasikannya kembali kepada peserta didik. Materi tidak hanya dipelajari sebagai entitas abstrak, tetapi sebagai fenomena yang hadir dalam kehidupan nyata dan dapat diamati secara langsung (Chiappetta & Koballa, 2010). Oleh karena itu, pembelajaran perlu mengaitkan teori dengan konteks keseharian agar terbentuk pemahaman yang bermakna.

Pendekatan etnosains menempatkan budaya lokal sebagai sumber belajar yang sah dalam memahami konsep ilmiah. Pengetahuan masyarakat yang diperoleh melalui pengalaman empiris turun-temurun pada dasarnya mengandung prinsip sains, meskipun sering tidak dinyatakan dalam terminologi akademik (Aikenhead & Ogawa, 2007). Dalam konteks Bima, proses pembuatan dodol Wera menyediakan contoh konkret tentang keberadaan materi beserta karakteristiknya. Bahan seperti tepung ketan, santan, dan gula merah dapat diidentifikasi sifat fisiknya melalui warna, tekstur, aroma, serta wujudnya. Aktivitas identifikasi ini sejalan dengan kompetensi literasi sains, khususnya kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah berdasarkan bukti yang dapat diamati (OECD, 2019).



Gambar 4. Proses Pembuatan Dodol Wera

Selama proses pembuatan dodol Wera, mahasiswa juga dapat mengkaji bagaimana materi berinteraksi ketika mengalami perlakuan tertentu. Pencampuran dan pemanasan menyebabkan perubahan struktur dan karakteristik bahan sehingga menghasilkan produk

baru dengan sifat berbeda dari komponen awalnya. Melalui pengamatan tersebut, mahasiswa belajar bahwa materi bersifat dinamis dan dapat mengalami transformasi akibat pengaruh energi. Pembelajaran yang menekankan hubungan sebab akibat seperti ini membantu peserta didik membangun pemahaman konseptual yang lebih dalam dibanding sekadar menerima definisi (Bybee, 2013).

Integrasi konteks budaya dalam pembelajaran sains diketahui memberikan kontribusi positif terhadap motivasi dan capaian akademik. Ketika mahasiswa mengenali praktik yang akrab dengan kehidupan mahasiswa, beban kognitif untuk memahami konsep abstrak menjadi lebih ringan karena tersedia jembatan pengalaman nyata (Gay, 2018). Dodol Wera dalam hal ini berfungsi sebagai laboratorium autentik yang memungkinkan mahasiswa menghubungkan konsep materi dengan realitas sosial budaya. Keterhubungan tersebut memperkuat retensi pengetahuan sekaligus meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengkomunikasikan kembali ide ilmiah. Penggunaan etnosains Bima dalam menjelaskan hakikat materi tidak hanya memperkaya strategi pedagogis, tetapi juga memperkuat literasi sains calon guru. Mahasiswa belajar menafsirkan praktik budaya sebagai representasi fenomena ilmiah, sehingga mahasiswa mampu melihat sains sebagai bagian integral dari kehidupan masyarakat. Perspektif ini penting bagi guru sekolah dasar agar pembelajaran IPA menjadi kontekstual, inklusif, dan relevan dengan lingkungan peserta didik (Aikenhead & Ogawa, 2007; OECD, 2019). Pada akhirnya, pendekatan tersebut berpotensi meningkatkan prestasi belajar karena pemahaman dibangun melalui pengalaman yang bermakna.

B. Wujud Zat

Pemahaman mengenai wujud zat merupakan bagian esensial dari konsep dasar materi dalam ilmu pengetahuan alam. Zat umumnya diklasifikasikan menjadi tiga bentuk utama, yaitu padat, cair, dan gas, yang masing-masing memiliki karakteristik berbeda terkait bentuk, volume, serta susunan partikelnya. Bagi calon guru sekolah dasar, penguasaan konsep ini penting agar mampu menjelaskan fenomena alam secara konkret dan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa. Pembelajaran yang efektif perlu menghadirkan contoh nyata sehingga mahasiswa dapat menghubungkan representasi teoretis dengan pengalaman empiris (Chiappetta & Koballa, 2010).



Gambar 5. Proses Pembuatan Dodol Wera

Pendekatan etnosains membuka peluang untuk menafsirkan praktik budaya sebagai sumber belajar ilmiah. Dalam tradisi masyarakat Bima, proses pembuatan dodol Wera menyediakan konteks autentik untuk memahami perbedaan wujud zat. Tepung ketan dan gula merah dapat diamati sebagai zat padat dengan bentuk dan volume relatif tetap, sementara santan merupakan zat cair yang mengikuti bentuk wadahnya. Pada tahap pemanasan, uap air yang muncul memperlihatkan keberadaan zat dalam bentuk gas. Pengamatan terhadap fenomena ini membantu mahasiswa membangun literasi sains melalui aktivitas identifikasi dan klasifikasi berbasis bukti (OECD, 2019). Melalui konteks tersebut, mahasiswa tidak hanya mengenali perbedaan makroskopis, tetapi juga mulai memahami penjelasan partikel sebagai dasar perubahan wujud. Pemanasan menyebabkan partikel bergerak lebih cepat sehingga sebagian berubah menjadi uap. Penalaran ini penting karena literasi sains menuntut kemampuan menjelaskan fenomena alam menggunakan konsep ilmiah, bukan sekadar deskripsi permukaan (Bybee, 2013).

Pengalaman budaya menjadi pintu masuk menuju abstraksi ilmiah yang lebih tinggi. Integrasi dodol Wera dalam pembelajaran wujud zat juga berdampak pada motivasi dan keterlibatan mahasiswa. Ketika materi dikaitkan dengan praktik yang mahasiswa kenal, pembelajaran terasa relevan dan tidak terlepas dari identitas sosial mahasiswa. Keterhubungan budaya dan sains terbukti mendukung proses konstruksi pengetahuan karena mahasiswa memanfaatkan pengalaman sebelumnya untuk memahami ide baru (Gay, 2018). Situasi ini berkontribusi pada peningkatan daya ingat serta kemampuan menjelaskan kembali konsep secara runtut. Pengkajian wujud zat melalui etnosains Bima memberikan keuntungan ganda, yaitu memperkuat pemahaman konseptual sekaligus meningkatkan

literasi sains. Mahasiswa belajar bahwa padat, cair, dan gas bukan hanya kategori dalam buku, tetapi realitas yang dapat diamati dalam aktivitas sehari-hari masyarakat. Perspektif ini membekali calon guru dengan kemampuan merancang pembelajaran IPA yang kontekstual dan bermakna sehingga berpotensi meningkatkan prestasi belajar siswa di masa depan (Aikenhead & Ogawa, 2007; OECD, 2019).

C. Sifat fisika dan Kimia

Pemahaman tentang sifat fisika dan kimia merupakan bagian penting dari kajian materi dalam ilmu pengetahuan alam. Sifat fisika merujuk pada karakteristik zat yang dapat diamati tanpa mengubah identitas zat tersebut, seperti warna, rasa, tekstur, titik leleh, dan kelarutan. Sebaliknya, sifat kimia berkaitan dengan kemampuan suatu zat untuk mengalami perubahan yang menghasilkan zat baru melalui reaksi tertentu. Bagi calon guru sekolah dasar, pembedaan ini krusial karena menjadi dasar dalam menjelaskan berbagai fenomena sehari-hari secara ilmiah dan sistematis (Chiappetta & Koballa, 2010). Pendekatan etnosains memungkinkan mahasiswa memahami konsep tersebut melalui praktik budaya yang dekat dengan kehidupan mahasiswa. Dalam proses pembuatan dodol Wera, sifat fisika bahan dapat diamati sejak awal. Tepung ketan memiliki tekstur halus dan warna putih, gula merah berwarna coklat dengan aroma khas, sedangkan santan berbentuk cair dan berminyak. Identifikasi karakteristik ini mendorong mahasiswa menggunakan keterampilan observasi sebagai bagian dari literasi sains, yaitu mengenali bukti empiris sebelum menarik kesimpulan (OECD, 2019).

Selain sifat fisika, proses memasak dodol Wera juga memperlihatkan hadirnya sifat kimia. Ketika campuran dipanaskan dalam waktu lama, terjadi reaksi yang menyebabkan perubahan rasa, aroma, dan warna menjadi lebih gelap serta muncul tekstur lengket yang berbeda dari bahan asalnya. Fenomena ini menunjukkan bahwa perlakuan panas dapat memicu perubahan komposisi zat. Melalui pengalaman tersebut, mahasiswa belajar memahami bahwa beberapa karakteristik materi hanya muncul ketika terjadi interaksi kimia tertentu, bukan sekadar perubahan tampilan luar (Bybee, 2013).

Penggunaan konteks budaya dalam mempelajari sifat zat memberikan keuntungan pedagogis yang signifikan. Mahasiswa tidak lagi memandang konsep fisika dan kimia sebagai definisi abstrak, tetapi sebagai sesuatu yang nyata dan dapat diverifikasi melalui pengalaman. Keterkaitan antara teori dan praktik budaya membantu membangun pemahaman yang lebih mendalam sekaligus meningkatkan motivasi belajar. Pembelajaran yang responsif terhadap latar belakang sosial budaya terbukti mampu memperkuat

keterlibatan kognitif mahasiswa (Gay, 2018). Eksplorasi sifat fisika dan kimia melalui etnosains Bima berperan penting dalam mengembangkan literasi sains calon guru. Mahasiswa dilatih untuk membedakan mana perubahan yang hanya tampak secara visual dan mana yang melibatkan pembentukan zat baru. Kemampuan ini akan sangat berguna ketika mahasiswa merancang pembelajaran IPA di SD, karena siswa perlu dibimbing untuk mengamati, menalar, dan menjelaskan fenomena berdasarkan bukti. Integrasi sains dan budaya pada akhirnya menciptakan pembelajaran yang relevan, kontekstual, dan berpotensi meningkatkan prestasi belajar (Aikenhead & Ogawa, 2007; OECD, 2019).

D. Perubahan Fisika

Perubahan fisika adalah perubahan yang terjadi pada suatu zat tanpa mengubah identitas kimianya. Contohnya termasuk perubahan bentuk, ukuran, wujud, atau posisi zat, namun komposisinya tetap sama (Chiappetta & Koballa, 2010). Pemahaman ini penting bagi calon guru sekolah dasar karena membantu mahasiswa menjelaskan fenomena sehari-hari, seperti es yang mencair, air yang menguap, atau kertas yang disobek, dengan konsep ilmiah yang jelas dan dapat diamati. Materi ini menjadi dasar agar siswa dapat membedakan perubahan fisika dari perubahan kimia, membangun kemampuan analisis, dan menumbuhkan sikap ilmiah. Dalam konteks etnosains Bima, proses pembuatan dodol Wera memberikan ilustrasi nyata tentang perubahan fisika. Tepung ketan yang dicampur dengan santan dan gula merah akan mengalami perubahan bentuk dari butiran menjadi adonan lengket. Pemanasan dan pengadukan membuat adonan menjadi lebih elastis dan homogen, namun komposisi zat dasarnya tetap sama, sehingga perubahan ini dikategorikan sebagai perubahan fisika. Mahasiswa dapat mengamati fenomena ini secara langsung, sehingga literasi sains mahasiswa berkembang melalui kemampuan mengamati, mengklasifikasikan, dan menjelaskan perubahan materi.

Pengalaman praktis melalui dodol Wera juga menekankan pentingnya variabel yang memengaruhi perubahan fisika. Misalnya, lama pengadukan dan intensitas panas akan memengaruhi tekstur adonan. Mahasiswa belajar bahwa perubahan fisika dapat dikontrol dan diprediksi, sehingga mahasiswa dapat merancang pembelajaran yang mengajarkan konsep sebab-akibat. Pemahaman ini sangat relevan untuk pendidikan IPA di SD karena membantu siswa menghubungkan teori dengan praktik nyata dalam kehidupan sehari-hari (Bybee, 2013). Pendekatan berbasis budaya juga meningkatkan motivasi dan pemahaman mahasiswa. Ketika mahasiswa melihat hubungan langsung antara prinsip sains dan kegiatan sehari-hari yang mahasiswa kenal, konsep menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Aktivitas ini mendorong mahasiswa untuk berpikir kritis dan kreatif, serta meningkatkan

kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan fenomena fisika kepada peserta didik dengan bahasa yang sederhana dan kontekstual (Gay, 2018). Hal ini secara langsung mendukung prestasi belajar karena pemahaman tidak hanya bersifat kognitif, tetapi juga aplikatif.

Perubahan fisika yang diamati melalui pembuatan dodol Wera memperkuat literasi sains mahasiswa PGSD sekaligus mempersiapkan mahasiswa menjadi guru yang mampu mengaitkan konsep IPA dengan budaya lokal. Mahasiswa dilatih untuk mengidentifikasi jenis perubahan, menjelaskan proses secara ilmiah, dan memprediksi hasil berdasarkan kondisi awal. Integrasi etnosains dan pembelajaran IPA seperti ini meningkatkan relevansi materi, memperdalam pemahaman konsep, dan berpotensi meningkatkan prestasi akademik mahasiswa serta kemampuan pedagogis mahasiswa di masa depan (Aikenhead & Ogawa, 2007; OECD, 2019).

E. Perubahan Kimia

Perubahan kimia adalah perubahan materi yang menghasilkan zat baru dengan sifat yang berbeda dari zat asalnya. Tidak seperti perubahan fisika, perubahan kimia melibatkan reaksi internal pada partikel penyusun zat sehingga komposisinya berubah secara permanen (Chiappetta & Koballa, 2010). Pemahaman ini sangat penting bagi calon guru sekolah dasar, karena siswa perlu dibimbing untuk membedakan perubahan fisika yang bersifat reversibel dengan perubahan kimia yang menghasilkan zat baru. Dengan memahami konsep ini, mahasiswa juga dapat menumbuhkan kemampuan analisis, keterampilan berpikir kritis, dan literasi sains yang lebih mendalam.



Gambar 5. Proses Perubahan Bentuk Dodol Wera

Dalam konteks etnosains Bima, proses pembuatan dodol Wera menunjukkan adanya perubahan kimia yang dapat diamati secara langsung. Selama pemasakan, gula merah yang sebelumnya padat akan larut dan mengalami karamelisasi ketika dipanaskan,

menghasilkan aroma dan rasa khas yang berbeda. Selain itu, adonan mengalami pemadatan karena protein dan pati dalam tepung ketan berinteraksi membentuk jaringan lengket yang tidak dapat kembali ke bentuk awal. Fenomena ini memperlihatkan bahwa materi telah mengalami transformasi kimia, sekaligus menjadi contoh nyata bagi mahasiswa untuk mengamati reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari (Aikenhead & Ogawa, 2007).

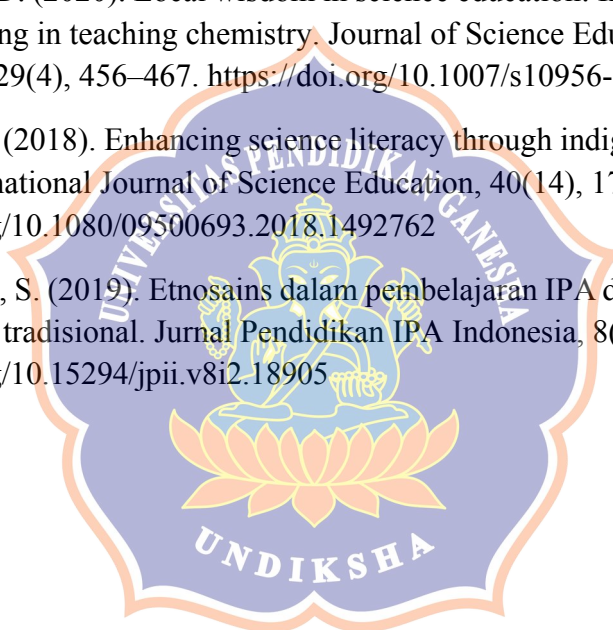
Proses observasi dodol Wera juga memungkinkan mahasiswa memahami faktor-faktor yang memengaruhi perubahan kimia, seperti suhu, waktu, dan komposisi bahan. Variasi panas atau lama pemasakan akan menghasilkan perubahan warna, tekstur, dan aroma yang berbeda. Mahasiswa belajar bahwa perubahan kimia dapat diprediksi dan dikontrol dengan memperhatikan kondisi awal, sehingga mahasiswa siap merancang pembelajaran eksperimen yang aman dan bermakna bagi siswa SD. Aktivitas ini mendukung literasi sains karena mahasiswa dilatih mengamati, menalar, dan mengkomunikasikan proses ilmiah berdasarkan bukti empiris (OECD, 2019).

Integrasi praktik budaya dengan konsep ilmiah juga meningkatkan motivasi belajar mahasiswa. Dodol Wera bukan hanya fenomena budaya, tetapi laboratorium hidup yang membantu mahasiswa menghubungkan konsep perubahan kimia dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini mendorong mahasiswa untuk berpikir reflektif, mengaitkan teori dengan praktik, dan menumbuhkan kesadaran bahwa sains hadir di sekitar mahasiswa. Dengan cara ini, prestasi belajar tidak hanya diukur dari pemahaman kognitif, tetapi juga dari kemampuan aplikasi dan komunikasi ilmiah (Bybee, 2013; Gay, 2018). Pengkajian perubahan kimia melalui etnosains Bima membantu mahasiswa PGSD mengembangkan literasi sains sekaligus meningkatkan kemampuan pedagogis. Mahasiswa belajar mengidentifikasi perubahan kimia, menjelaskan mekanismenya secara ilmiah, serta mengaitkannya dengan pengalaman nyata. Integrasi sains dan budaya lokal ini membuat pembelajaran IPA lebih relevan, kontekstual, dan menarik, sekaligus mempersiapkan calon guru untuk merancang kegiatan pembelajaran yang menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan prestasi belajar siswa di sekolah dasar (Aikenhead & Ogawa, 2007; OECD, 2019).

Refrensi

- Aikenhead, G. S., & Ogawa, M. (2007). Indigenous knowledge and science revisited. *Cultural Studies of Science Education*, 2(3), 539–620.
<https://doi.org/10.1007/s11422-007-9067-8>
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. Arlington, VA: NSTA Press.

- Chiappetta, E. L., & Koballa, T. R. (2010). Science instruction in the middle and secondary schools (8th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Gay, G. (2018). Culturally responsive teaching: Theory, research, and practice (3rd ed.). New York, NY: Teachers College Press.
- OECD. (2019). PISA 2018 assessment and analytical framework. Paris, France: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- National Research Council (NRC). (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>
- Taber, K. S. (2011). Chemistry education: Best practice, opportunities and trends. London, UK: Royal Society of Chemistry.
- Setiawan, I., & Putra, D. (2020). Local wisdom in science education: Integrating traditional food processing in teaching chemistry. *Journal of Science Education and Technology*, 29(4), 456–467. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09820-1>
- Aslan, O., & Kaya, O. (2018). Enhancing science literacy through indigenous knowledge: A review. *International Journal of Science Education*, 40(14), 1709–1725. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1492762>
- Abidin, Z., & Mulyani, S. (2019). Etnosains dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar: Studi kasus kuliner tradisional. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(2), 237–247. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i2.18905>



GERAK DAN GAYA

A. Gerak dan Gaya

Gerak merupakan perubahan posisi suatu benda terhadap titik acuan dalam rentang waktu tertentu, sedangkan gaya adalah dorongan atau tarikan yang menyebabkan benda bergerak atau berubah bentuk (Serway & Jewett, 2014). Dalam konteks pembelajaran IPA di SD, pemahaman mahasiswa PGSD tentang konsep gerak dan gaya menjadi kunci agar mahasiswa dapat membimbing siswa mengamati fenomena sehari-hari secara ilmiah. Salah satu fenomena lokal yang bisa dimanfaatkan adalah alat transportasi tradisional Bima, yaitu kereta kuda Benhur, yang beroda dua dan ditarik oleh seekor kuda. Fenomena ini memungkinkan mahasiswa melihat konsep gerak secara konkret, karena pergerakannya dapat diukur dan diamati langsung, sekaligus menunjukkan bagaimana gaya dari kuda memengaruhi percepatan kereta (Rahayu & Jupri, 2020).



Gambar 7. Benhur

Mengamati Benhur memungkinkan mahasiswa memahami bahwa gerak tidak hanya berpindah posisi, tetapi juga dipengaruhi oleh besaran gaya yang bekerja pada benda. Misalnya, semakin kuat tarikan kuda, semakin cepat kereta bergerak, sedangkan medan berbatu atau menanjak akan menambah hambatan sehingga kecepatannya berkurang (Halliday, Resnick, & Walker, 2014). Fenomena ini memudahkan mahasiswa melihat konsep gaya gesek dan gravitasi dalam kehidupan nyata, sekaligus melatih kemampuan literasi sains mahasiswa karena mahasiswa harus mengamati, mendeskripsikan, dan menafsirkan hubungan antara variabel gaya dan gerak secara sistematis (Van Hiele, 1986).

Integrasi etnosains Bima dalam pembelajaran juga meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam merancang pembelajaran kontekstual. Dengan menggunakan kereta kuda Benhur sebagai objek penelitian atau simulasi, mahasiswa dapat mengajak siswa SD

membuat prediksi, misalnya: “Jika kuda ditarik dengan tenaga lebih besar, apa yang terjadi pada kecepatan kereta?” atau “Bagaimana roda kereta membantu mengurangi gesekan sehingga lebih mudah bergerak?” Aktivitas semacam ini melibatkan pengamatan langsung, menumbuhkan keterampilan berpikir kritis, dan meningkatkan literasi sains karena siswa belajar menghubungkan konsep teori dengan pengalaman nyata (Putri, Subanji, & Irawati, 2024).

Selain itu, penggunaan contoh Benhur mendukung peningkatan prestasi belajar karena siswa lebih mudah memahami konsep abstrak melalui pengalaman nyata dan budaya lokal. Mahasiswa PGSD yang memahami etnosains ini akan mampu menjembatani teori IPA dengan konteks kehidupan sehari-hari anak, sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan relevan (Rahayu & Jupri, 2020). Penekanan pada keterkaitan antara gaya, gerak, dan hambatan memungkinkan mahasiswa merancang kegiatan praktik yang dapat diukur, dicatat, dan dianalisis, sehingga siswa SD dapat melihat langsung efek interaksi gaya pada benda dan belajar menggunakan bahasa ilmiah dengan benar.

Akhirnya, pengintegrasian etnosains Bima seperti Benhur dalam pengajaran gerak dan gaya tidak hanya menambah konteks budaya, tetapi juga menguatkan kemampuan mahasiswa PGSD dalam literasi sains dan prestasi belajar. Mahasiswa belajar mengamati fenomena, merumuskan pertanyaan, membuat prediksi, serta mengaitkan temuan mahasiswa dengan konsep IPA yang benar (National Research Council, 2012). Dengan pendekatan ini, calon guru tidak hanya mengajarkan IPA, tetapi juga menanamkan kemampuan analisis, keterampilan observasi, dan rasa menghargai budaya lokal kepada siswa, sehingga pembelajaran menjadi bermakna dan berakar kuat dalam kehidupan sehari-hari.

B. Jenis-Jenis Gaya

Gaya adalah dorongan atau tarikan yang bekerja pada suatu benda, yang dapat menyebabkan benda bergerak, berhenti, atau berubah bentuk (Serway & Jewett, 2014). Dalam kehidupan sehari-hari, gaya bisa berasal dari manusia, hewan, atau benda lain. Salah satu contoh fenomena lokal Bima yang relevan adalah kereta kuda Benhur, yang beroda dua dan ditarik oleh seekor kuda. Kereta ini menjadi media konkret bagi mahasiswa PGSD untuk memahami bagaimana gaya bekerja pada benda nyata, karena mahasiswa dapat mengamati secara langsung hubungan antara tarikan kuda, hambatan medan, dan pergerakan kereta.



Gambar 8. Benhur Dalam Konteks Memahami Gaya Tarik

Ketika kuda menarik kereta, gaya yang dihasilkan bekerja sepanjang tali atau pengait yang menghubungkan kuda dengan kereta. Semakin besar gaya tarik kuda, semakin cepat kereta bergerak, dan semakin berat beban di atas kereta, semakin besar gaya yang dibutuhkan untuk menggerakkannya. Fenomena ini memudahkan mahasiswa melihat konsep gaya tarik dan dorong secara konkret, serta menjelaskan kepada siswa bagaimana benda memerlukan gaya untuk bergerak, atau bagaimana gaya berinteraksi dengan massa benda dan gesekan dengan permukaan (Halliday, Resnick, & Walker, 2014).

Selain itu, Benhur juga menjadi media untuk menjelaskan gaya gesek. Roda kereta dan permukaan jalan tidak selalu licin, sehingga gesekan akan menghambat gerak kereta. Mahasiswa PGSD dapat mengamati bahwa roda membantu mengurangi gaya gesek, sehingga memudahkan pergerakan meskipun beban berat. Aktivitas pengamatan ini membantu mahasiswa menghubungkan teori fisika dengan fenomena nyata, sehingga meningkatkan literasi sains mahasiswa, karena mahasiswa belajar menjelaskan bagaimana gaya memengaruhi gerak, serta menuliskan observasi dalam bahasa ilmiah (Putri, Subanji, & Irawati, 2024).

Integrasi etnosains Bima ini memungkinkan mahasiswa merancang pembelajaran kontekstual bagi siswa SD. Misalnya, mahasiswa dapat membuat eksperimen mini dengan memindahkan kotak atau mainan di atas lantai menggunakan tali atau roda, meniru prinsip kerja Benhur. Kegiatan ini membuat siswa lebih mudah memahami konsep gaya tarik, dorong, dan gesek. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan observasi, dan pemecahan masalah, sehingga mendukung prestasi belajar yang lebih tinggi (Rahayu & Jupri, 2020).

Akhirnya, pengajaran gaya melalui contoh Benhur tidak hanya menekankan teori semata, tetapi juga menanamkan kesadaran budaya dan konteks lokal dalam pembelajaran IPA. Mahasiswa belajar memanfaatkan fenomena budaya untuk menjelaskan prinsip fisika, meningkatkan literasi sains mahasiswa, dan melatih keterampilan pedagogik. Dengan pendekatan ini, calon guru PGSD dapat membuat pembelajaran lebih hidup, relevan, dan berakar pada pengalaman siswa, sehingga prestasi belajar mahasiswa di kelas IPA meningkat secara signifikan (National Research Council, 2012).

C. Pengaruh Gaya terhadap Benda

Gaya gesek adalah gaya yang muncul ketika dua permukaan bersentuhan dan bergerak relatif satu sama lain, sedangkan gaya gravitasi adalah gaya tarik menarik antara benda dengan bumi atau benda lain yang memiliki massa (Serway & Jewett, 2014). Dalam kehidupan sehari-hari, kedua gaya ini sangat nyata dan dapat diamati pada alat transportasi tradisional Bima, seperti kereta kuda Benhur. Roda kereta yang bersentuhan dengan tanah menimbulkan gaya gesek yang menghambat pergerakan, sehingga kuda harus menarik dengan gaya tertentu untuk menggerakkan kereta, terutama ketika membawa muatan berat atau melewati medan berbatu.

Mahasiswa PGSD dapat mengamati bahwa gaya gesek tidak selalu merugikan, karena roda Benhur dirancang untuk meminimalkan gesekan sehingga perjalanan menjadi lebih mudah. Permukaan jalan yang licin akan mengurangi gaya gesek, mempercepat gerak kereta, sedangkan permukaan kasar menambah gaya gesek, membuat kuda harus menarik lebih kuat. Fenomena ini dapat digunakan untuk menjelaskan kepada siswa SD bahwa gesekan merupakan bagian dari kehidupan sehari-hari yang memengaruhi gerak benda dan bahwa benda tidak selalu bergerak lurus atau cepat tanpa pengaruh gaya gesek (Halliday, Resnick, & Walker, 2014).

Selain gaya gesek, gravitasi juga memengaruhi pergerakan kereta kuda Benhur, terutama ketika melewati jalan menanjak atau menurun. Gravitasi menarik kereta ke bawah, sehingga ketika menanjak, kuda harus menarik lebih besar untuk melawan gaya gravitasi, sedangkan saat menurun, kereta cenderung bergerak lebih cepat karena gravitasi membantu percepatan. Fenomena ini dapat digunakan mahasiswa untuk menjelaskan konsep percepatan dan perlambatan benda akibat gaya gravitasi, sehingga siswa belajar memahami hubungan antara gaya, massa, dan gerak secara konkret (Putri, Subanji, & Irawati, 2024).

Integrasi etnosains Bima dalam pembelajaran gaya gesek dan gravitasi memungkinkan mahasiswa PGSD merancang aktivitas eksperimen sederhana bagi siswa SD. Misalnya, siswa dapat mencoba mendorong atau menarik kotak di lantai licin dan kasar,

mengukur waktu yang dibutuhkan, dan membandingkan hasilnya. Aktivitas ini mengajarkan siswa memahami prinsip fisika dengan pengalaman nyata dan menumbuhkan keterampilan literasi sains, karena mahasiswa harus mengamati, mencatat, dan menafsirkan hasil eksperimen (Rahayu & Jupri, 2020).

Akhirnya, penggunaan Benhur sebagai konteks budaya lokal membantu mahasiswa PGSD mengajarkan konsep gaya gesek dan gravitasi dengan cara yang relevan dan bermakna. Mahasiswa belajar mengaitkan teori IPA dengan pengalaman nyata, menumbuhkan kemampuan observasi, berpikir kritis, dan keterampilan pedagogik. Dengan pendekatan ini, calon guru dapat meningkatkan prestasi belajar siswa SD karena konsep yang awalnya abstrak menjadi lebih mudah dipahami melalui contoh yang dekat dengan kehidupan mahasiswa dan budaya lokal yang dikenal (National Research Council, 2012).

D. Gaya Gesek dan Gravitasi

Gaya gesek adalah gaya yang muncul ketika dua permukaan bersentuhan dan bergerak relatif satu sama lain, sedangkan gravitasi adalah gaya tarik menarik antara benda dan bumi yang memengaruhi gerak benda (Serway & Jewett, 2014). Dalam konteks budaya Bima, mahasiswa PGSD dapat menggunakan kereta kuda tradisional Benhur sebagai media pembelajaran. Kereta ini beroda dua dan ditarik oleh seekor kuda, sehingga pergerakannya jelas dipengaruhi oleh gaya tarik kuda, gaya gesek antara roda dan tanah, serta gravitasi yang bekerja pada muatan kereta. Fenomena ini memungkinkan mahasiswa mengamati konsep fisika secara nyata dan menghubungkannya dengan pengalaman sehari-hari masyarakat lokal.

Ketika kuda menarik Benhur di jalan datar, gaya tariknya mengatasi gaya gesek antara roda dan tanah. Mahasiswa dapat memperhatikan bahwa roda kereta membantu mengurangi gaya gesek sehingga perjalanan menjadi lebih mudah. Namun, ketika melewati jalan berbatu atau menanjak, gaya gesek meningkat, sehingga kuda harus menarik lebih kuat. Observasi ini membantu mahasiswa memahami hubungan antara gaya, gesekan, dan percepatan benda, sekaligus melatih kemampuan literasi sains karena mahasiswa harus mencatat, menganalisis, dan menafsirkan fenomena nyata (Halliday, Resnick, & Walker, 2014).

Selain gaya gesek, gravitasi juga memengaruhi gerak Benhur, terutama ketika melewati medan menanjak atau menurun. Saat menanjak, gravitasi menarik kereta ke bawah sehingga kuda harus menarik lebih kuat untuk mempertahankan kecepatan, sedangkan saat menurun, kereta cenderung bergerak lebih cepat karena gravitasi membantu percepatan. Fenomena ini dapat digunakan mahasiswa untuk menjelaskan hubungan antara

massa, gaya, dan percepatan, sehingga siswa SD dapat melihat secara konkret bagaimana hukum fisika bekerja dalam kehidupan nyata (Putri, Subanji, & Irawati, 2024).

Integrasi etnosains Bima dalam pembelajaran gaya gesek dan gravitasi memungkinkan mahasiswa merancang kegiatan eksperimen sederhana untuk siswa SD. Contohnya, siswa bisa meniru prinsip kerja Benhur dengan mendorong atau menarik kotak beroda di lantai licin dan kasar, mengukur waktu atau jarak tempuh, lalu membandingkan hasilnya. Kegiatan ini memperkuat pemahaman konsep abstrak melalui pengalaman nyata, meningkatkan literasi sains, serta melatih keterampilan observasi, berpikir kritis, dan pemecahan masalah (Rahayu & Jupri, 2020).

Dengan menggunakan Benhur sebagai konteks budaya lokal, mahasiswa PGSD tidak hanya belajar teori fisika, tetapi juga mengajarkan siswa untuk mengaitkan IPA dengan budaya dan kehidupan sehari-hari. Pendekatan ini menjadikan pembelajaran lebih relevan dan bermakna, sehingga prestasi belajar meningkat karena konsep yang awalnya abstrak menjadi mudah dipahami melalui pengalaman konkret dan konteks lokal yang dikenal siswa. Mahasiswa juga belajar bagaimana merancang pembelajaran kontekstual yang kreatif dan berbasis budaya, menumbuhkan kemampuan pedagogik sekaligus menghargai kearifan lokal (National Research Council, 2012).

E. Hubungan Gaya dan Perubahan Gerak

Hukum Newton menjelaskan hubungan antara gaya yang bekerja pada benda, massa benda, dan percepatan yang dihasilkan. Hukum pertama Newton (hukum inersia) menyatakan bahwa benda akan tetap diam atau bergerak lurus beraturan jika tidak ada gaya yang bekerja padanya. Hukum kedua Newton menjelaskan bahwa percepatan benda berbanding lurus dengan gaya total yang bekerja dan berbanding terbalik dengan massanya, dirumuskan sebagai $F = m \times a$ (Serway & Jewett, 2014). Fenomena kereta kuda Benhur di Bima dapat digunakan untuk mengilustrasikan konsep ini dengan cara yang konkret dan mudah dipahami mahasiswa PGSD.



Gambar 9. Benhur Sedang Diam

Ketika kuda menarik Benhur yang sedang diam, gaya yang diberikan kuda mengatasi inersia kereta sehingga kereta mulai bergerak. Mahasiswa dapat mengamati bahwa semakin besar gaya tarik kuda, semakin cepat percepatan kereta meningkat, terutama jika beban kereta ringan. Sebaliknya, jika muatan berat, percepatan kereta berkurang meski gaya tarik sama, menunjukkan bahwa percepatan dipengaruhi oleh massa benda. Fenomena nyata ini memudahkan mahasiswa memahami hukum kedua Newton dan melihat bagaimana gaya, massa, dan percepatan saling terkait (Halliday, Resnick, & Walker, 2014).

Selain itu, hukum pertama Newton terlihat ketika kereta bergerak di jalan datar dan licin. Tanpa tarikan kuda, kereta akan tetap diam, sedangkan jika sudah bergerak, ia cenderung terus bergerak lurus dengan kecepatan konstan kecuali ada gaya gesek atau hambatan lain yang mengubah geraknya. Mahasiswa PGSD dapat menjelaskan kepada siswa SD bahwa benda membutuhkan gaya untuk mulai bergerak atau berhenti, dan ini bisa diilustrasikan melalui pengalaman lokal yang akrab seperti mengamati Benhur atau mendorong kereta mainan beroda. Hal ini sekaligus melatih literasi sains mahasiswa karena mahasiswa harus mendeskripsikan fenomena dalam istilah ilmiah (Putri, Subanji, & Irawati, 2024).

Hukum ketiga Newton, aksi dan reaksi, juga dapat diamati pada kereta kuda Benhur. Saat kuda menarik kereta ke depan, kereta memberikan gaya reaksi ke kuda ke arah berlawanan. Fenomena ini menunjukkan bahwa setiap gaya yang diberikan selalu disertai gaya reaksi yang sama besar dan berlawanan arah. Mahasiswa dapat merancang simulasi sederhana bagi siswa SD, misalnya dengan menekan bola atau kereta mainan dan mengamati reaksi yang timbul, sehingga konsep aksi-reaksi dapat dipahami melalui pengalaman konkret (Rahayu & Jupri, 2020).

Integrasi etnosains Bima melalui contoh Benhur memungkinkan mahasiswa PGSD mengajarkan hukum Newton dengan konteks nyata dan budaya lokal. Pendekatan ini membuat pembelajaran lebih relevan dan meningkatkan prestasi belajar karena siswa melihat hubungan teori dan praktik secara langsung. Mahasiswa juga belajar bagaimana merancang kegiatan pembelajaran kontekstual yang menggabungkan observasi, analisis, dan eksperimen sederhana, sehingga literasi sains mahasiswa meningkat dan konsep hukum Newton dapat ditransfer dengan baik ke siswa SD (National Research Council, 2012).

Refrensi

- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2014). *Fundamentals of Physics* (10th ed.). Wiley.
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2014). *Physics for Scientists and Engineers* (9th ed.). Brooks/Cole.
- Putri, F., Subanji, & Irawati, Y. (2024). Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika melalui Pembelajaran STEM Berbasis Etnomatematika. *Jurnal Pendidikan IPA*.
- Rahayu, N., & Jupri, A. (2020). Pembelajaran Kontekstual IPA Berbasis Kearifan Lokal. *Jurnal Pendidikan Dasar*.
- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. National Academies Press.



SUHU DAN KALOR

A. Perbedaan suhu dan kalor

Suhu dan kalor merupakan konsep dasar dalam IPA yang berhubungan dengan panas, energi, dan perpindahan panas antara benda. Dalam pengajaran di sekolah dasar, mahasiswa PGSD dituntut tidak hanya memahami definisi suhu dan kalor, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan fenomena sehari-hari sehingga siswa dapat menginternalisasi konsep secara bermakna (Hidayat, 2021). Di Bima, praktik tradisional masyarakat dalam Uma Lengge yaitu rumah adat Bima yang memiliki desain unik untuk menyesuaikan dengan iklim tropis dan pola kehidupan lokal menjadi contoh nyata bagaimana masyarakat memanfaatkan prinsip suhu dan kalor tanpa menyebutnya secara formal (Santoso & Ramli, 2019). Bagian rumah seperti dinding bambu, atap rumbia, dan ventilasi strategis membantu mengatur sirkulasi udara dan mempertahankan kenyamanan penghuni, yang secara tidak langsung merupakan penerapan prinsip perpindahan panas melalui konduksi, konveksi, dan radiasi (Putri, 2020).



Gambar 10. Uma Lengge

Pemahaman konsep suhu dan kalor melalui konteks Uma Lengge dapat meningkatkan literasi sains mahasiswa karena mahasiswa belajar mengamati fenomena alam dan budaya sebagai bukti nyata prinsip ilmiah (Rahman, 2018). Misalnya, ketika udara panas dari luar diteruskan melalui atap yang memiliki ruang ventilasi, terjadi perpindahan panas dari dalam ke luar rumah. Mahasiswa dapat mengidentifikasi jenis perpindahan kalor yang terjadi, membandingkannya dengan teori konveksi dalam IPA, dan kemudian menyusun aktivitas praktikum sederhana bagi siswa SD (Syamsuddin, 2021).

Dengan menghubungkan konsep abstrak IPA ke budaya lokal, mahasiswa tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu menyampaikannya dalam bahasa yang lebih dekat dengan pengalaman anak didik.

Selain meningkatkan literasi sains, konteks Uma Lengge juga dapat meningkatkan prestasi belajar karena siswa memperoleh pengalaman belajar yang kontekstual, relevan, dan visual (Hafid & Anwar, 2020). Aktivitas seperti mengukur suhu di dalam dan luar rumah, mengamati material atap, atau membandingkan pengaruh ventilasi pada kenyamanan rumah, membantu siswa membangun model mental tentang energi panas. Mahasiswa PGSD dapat merancang kegiatan yang menuntut siswa berpikir kritis, menanya, dan melakukan pengukuran sederhana, sehingga pemahaman konsep tidak lagi bersifat teoretis atau hafalan semata. Hal ini mendukung peningkatan prestasi belajar karena siswa belajar melalui praktik langsung dan refleksi atas hasil pengamatan mahasiswa sendiri.

Integrasi etnosains Bima dalam pembelajaran suhu dan kalor juga mengajarkan mahasiswa PGSD tentang pentingnya menghargai kearifan lokal sebagai sumber belajar (Wahyuni, 2019). Konsep-konsep IPA yang terkandung dalam desain Uma Lengge menunjukkan bahwa pengetahuan ilmiah dapat muncul dari pengamatan dan pengalaman sehari-hari masyarakat, sebelum adanya teori formal. Mahasiswa belajar menyusun strategi pembelajaran yang memanfaatkan contoh lokal untuk menjembatani dunia sains modern dengan pengalaman nyata anak didik, sehingga siswa dapat melihat relevansi IPA dalam kehidupan mahasiswa. Akhirnya, pemanfaatan fenomena budaya lokal seperti Uma Lengge dalam pembelajaran suhu dan kalor memungkinkan mahasiswa PGSD untuk mengembangkan keterampilan profesional ganda: memahami teori IPA secara mendalam dan mampu mentransfer pengetahuan itu secara kreatif kepada siswa (Hidayat, Putri, & Santoso, 2022). Dengan demikian, mahasiswa tidak hanya menguasai materi pada level kognitif (C2), tetapi juga siap merancang aktivitas pengukuran, eksperimen, dan pengamatan yang meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar anak. Integrasi etnosains menjadi jembatan untuk membangun pembelajaran IPA yang kontekstual, interaktif, dan bermakna di sekolah dasar.

B. Alat Ukur Suhu

Perpindahan kalor adalah konsep kunci dalam memahami bagaimana panas bergerak dari satu benda ke benda lain atau dari satu daerah ke daerah lain. Ada tiga jenis perpindahan kalor utama dalam IPA: konduksi, konveksi, dan radiasi. Konduksi terjadi ketika panas berpindah melalui benda padat dari bagian yang panas ke bagian yang lebih dingin. Konveksi adalah perpindahan panas melalui zat cair atau gas akibat perbedaan

kerapatan. Sedangkan radiasi adalah perpindahan panas melalui gelombang elektromagnetik tanpa memerlukan medium. Pemahaman mahasiswa PGSD terhadap tiga jenis perpindahan ini sangat penting, karena nantinya mahasiswa harus bisa menjelaskan fenomena ini kepada siswa SD dengan cara sederhana namun bermakna (Hidayat, 2021).

Dalam konteks Uma Lengge, perpindahan kalor dapat diamati melalui struktur dan bahan bangunan rumah adat Bima. Misalnya, dinding bambu dan atap rumbia memiliki sifat isolasi alami, sehingga panas dari matahari tidak langsung masuk ke dalam rumah. Proses ini termasuk konduksi karena panas dari atap atau dinding berpindah melalui material, namun gerakan udara di dalam rumah yang lebih dingin merupakan contoh konveksi. Ventilasi dan lubang-lubang udara memungkinkan aliran panas keluar, sedangkan radiasi terjadi ketika panas matahari menembus bagian atap tertentu. Mahasiswa diajak untuk mengamati fenomena ini dan mengaitkannya langsung dengan teori perpindahan panas yang ada dalam IPA (Santoso & Ramli, 2019; Putri, 2020).

Pemanfaatan konsep perpindahan kalor dalam konteks Uma Lengge juga dapat meningkatkan literasi sains mahasiswa. Dengan mengamati bagaimana rumah adat mengatur panas dan ventilasi, mahasiswa belajar menghubungkan teori ilmiah dengan praktik budaya lokal. Aktivitas praktikum sederhana dapat dilakukan, misalnya mengukur suhu di dalam dan luar rumah, menaruh termometer di dekat dinding atau ventilasi, dan mencatat perbedaan suhu. Aktivitas ini melatih mahasiswa melakukan pengamatan, pencatatan data, dan analisis kompetensi dasar literasi sains yang nantinya dapat diturunkan ke siswa SD (Rahman, 2018).

Selain meningkatkan literasi sains, konteks ini juga berpotensi meningkatkan prestasi belajar. Mahasiswa tidak hanya menghafal jenis-jenis perpindahan kalor, tetapi juga mampu menjelaskannya dengan menggunakan contoh nyata dari budaya lokal. Dengan cara ini, pembelajaran menjadi kontekstual, relevan, dan visual, yang mempermudah siswa SD memahami konsep abstrak tentang kalor. Mahasiswa PGSD juga belajar bagaimana menyederhanakan fenomena fisika sehingga bisa diobservasi oleh anak-anak, misalnya melalui simulasi mini rumah adat menggunakan bahan sederhana seperti kardus, kain, atau botol plastik (Hafid & Anwar, 2020).

Integrasi etnosains Bima dalam pembelajaran perpindahan kalor melalui Uma Lengge menunjukkan bahwa kearifan lokal bukan hanya bagian dari budaya, tetapi juga sumber belajar IPA yang valid. Mahasiswa PGSD diajarkan untuk melihat fenomena budaya sebagai laboratorium mini yang memungkinkan anak didik mengamati, mengukur, dan menalar prinsip sains. Dengan demikian, mahasiswa tidak hanya menguasai teori,

tetapi juga mampu merancang pengalaman belajar yang interaktif dan bermakna, sehingga literasi sains dan prestasi belajar siswa dapat meningkat secara signifikan (Hidayat, Putri, & Santoso, 2022; Wahyuni, 2019).

C. Perpindahan Kalor (konduksi, konveksi, radiasi)

Perubahan wujud materi akibat kalor merupakan salah satu konsep dasar dalam IPA yang menekankan bagaimana energi panas dapat menyebabkan zat berubah dari satu wujud ke wujud lain. Perubahan ini bisa berupa fisika, seperti mencairnya es menjadi air, menguapnya air menjadi uap, atau membeku kembali, dan dapat diamati secara langsung di lingkungan sekitar. Bagi mahasiswa PGSD, memahami fenomena ini penting karena mahasiswa harus mampu menjelaskan kepada siswa SD bahwa perubahan wujud bukan sekadar teori, tetapi terjadi di kehidupan sehari-hari dan dapat diukur serta diamati secara sistematis (Hidayat, 2021).

Dalam konteks Uma Lengge, perubahan wujud akibat kalor dapat dipahami melalui aktivitas rumah tangga dan lingkungan tradisional masyarakat Bima. Misalnya, proses memasak atau mengeringkan makanan di dapur tradisional rumah adat menggunakan tungku kayu merupakan contoh nyata pengaruh kalor. Panas dari api menyebabkan air dalam bahan makanan menguap dan bahan menjadi matang, sedangkan bahan tertentu dapat mengalami perubahan fisik, seperti mengeras atau mengering. Mahasiswa dapat mengamati fenomena ini sebagai demonstrasi nyata konsep perubahan wujud, menghubungkan teori IPA dengan praktik lokal yang telah berlangsung turun-temurun (Putri, 2020; Santoso & Ramli, 2019).

Pengintegrasian fenomena Uma Lengge dalam pembelajaran perubahan wujud dapat meningkatkan literasi sains mahasiswa. Dengan mengamati dan menganalisis bagaimana panas memengaruhi bahan makanan, mahasiswa belajar untuk mengidentifikasi variabel yang terlibat: sumber panas, durasi pemanasan, dan sifat bahan. Aktivitas ini melatih mahasiswa berpikir kritis dan melakukan pengamatan sistematis—kompetensi dasar literasi sains yang harus diturunkan ke siswa SD. Mahasiswa juga dapat merancang percobaan sederhana, misalnya memanaskan air dalam wadah berbeda untuk melihat perbedaan laju penguapan, sehingga konsep abstrak menjadi konkret dan mudah dipahami (Rahman, 2018).

Selain literasi sains, penerapan perubahan wujud dalam konteks budaya lokal berpotensi meningkatkan prestasi belajar siswa. Mahasiswa PGSD diajarkan untuk menyederhanakan fenomena yang kompleks menjadi aktivitas belajar yang mudah diamati oleh anak-anak, seperti pengeringan ikan atau jagung, pemanasan air untuk minuman

tradisional, dan pembuatan tepung singkong. Dengan cara ini, siswa tidak hanya menghafal istilah seperti “mencair” atau “menguap”, tetapi mengalami langsung prosesnya, melakukan pengukuran sederhana, dan menalar hasilnya. Pendekatan ini membuat pembelajaran lebih bermakna dan meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep kalor dan perubahan wujud (Hafid & Anwar, 2020).

Integrasi etnosains Bima melalui Uma Lengge juga mengajarkan mahasiswa PGSD untuk menghargai kearifan lokal sebagai sumber belajar IPA yang valid. Mahasiswa belajar melihat budaya bukan hanya sebagai konteks, tetapi sebagai laboratorium mini yang memungkinkan siswa mengamati, menanya, dan menalar prinsip sains secara langsung. Dengan demikian, mahasiswa tidak hanya menguasai teori (C2) tetapi juga siap merancang aktivitas praktikum, eksperimen sederhana, dan observasi yang meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar siswa di sekolah dasar (Hidayat, Putri, & Santoso, 2022; Wahyuni, 2019).

D. Perubahan Wujud akibat Kalor

Penerapan konsep kalor dalam kehidupan sehari-hari merupakan bagian penting dari pembelajaran IPA karena membantu siswa melihat hubungan antara teori dan pengalaman nyata. Kalor tidak hanya hadir dalam laboratorium atau buku, tetapi juga dalam aktivitas sehari-hari, mulai dari memasak, menjemur hasil pertanian, hingga memanfaatkan panas matahari untuk berbagai kebutuhan. Bagi mahasiswa PGSD, pemahaman ini membantu mahasiswa merancang pembelajaran yang kontekstual, di mana siswa dapat melakukan pengamatan langsung dan menalar efek kalor pada benda atau lingkungan sekitar mahasiswa (Hidayat, 2021).



Gambar 11. Isi Didalam Uma Lengge

Dalam konteks Uma Lengge, rumah adat Bima menyediakan banyak contoh penerapan kalor yang relevan. Misalnya, dapur tradisional menggunakan tungku kayu

untuk memasak, di mana panas api mengubah air dan bahan makanan menjadi matang. Proses pengeringan ikan, jagung, atau hasil pertanian lain memanfaatkan radiasi matahari untuk menguapkan air, menjaga bahan tetap awet. Mahasiswa PGSD dapat mengamati fenomena ini untuk menekankan hubungan antara panas, perubahan wujud zat, dan penggunaan energi secara efisien dalam kehidupan sehari-hari (Putri, 2020; Santoso & Ramli, 2019).

Melalui pengamatan fenomena sehari-hari di Uma Lengge, mahasiswa dapat meningkatkan literasi sains mahasiswa dengan menafsirkan perubahan yang terjadi secara ilmiah. Aktivitas praktikum dapat berupa pengukuran suhu bahan makanan sebelum dan sesudah pemanasan, mencatat waktu pengeringan hasil panen, atau mengamati perbedaan tingkat panas di bagian rumah yang berbeda. Aktivitas ini melatih mahasiswa berpikir kritis, menulis laporan ilmiah, dan menarik kesimpulan berdasarkan data observasi, kompetensi penting yang harus dimiliki calon guru IPA (Rahman, 2018).

Selain literasi sains, penerapan konsep kalor di kehidupan sehari-hari melalui budaya lokal juga meningkatkan prestasi belajar siswa. Mahasiswa PGSD dapat mengajarkan siswa SD untuk menghubungkan teori dengan praktik: misalnya, mengukur waktu dan suhu pengeringan jagung, atau membandingkan cepat lambatnya air mendidih pada api kecil versus api besar. Pendekatan kontekstual ini membuat siswa lebih mudah memahami konsep abstrak, memotivasi mahasiswa belajar, dan meningkatkan kemampuan menalar serta mengamati fenomena IPA di sekitar (Hafid & Anwar, 2020).

Integrasi etnosains Bima melalui Uma Lengge dalam pembelajaran kalor juga menanamkan nilai penting bagi calon guru, yaitu menghargai kearifan lokal sebagai sumber belajar ilmiah. Mahasiswa belajar bahwa pengetahuan tradisional bukan hanya budaya, tetapi laboratorium mini yang memungkinkan anak-anak mengamati, menanya, dan menalar secara langsung. Dengan demikian, mahasiswa PGSD tidak hanya menguasai teori (C2), tetapi juga siap merancang pembelajaran aktif, praktikum sederhana, dan kegiatan pengamatan yang meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar siswa (Hidayat, Putri, & Santoso, 2022; Wahyuni, 2019).

Referensi

- Hafid, A., & Anwar, R. (2020). Pembelajaran IPA berbasis kearifan lokal di sekolah dasar. Yogyakarta: Pustaka Ilmu.
- Hidayat, T. (2021). Konsep suhu dan kalor dalam pembelajaran kontekstual. Malang: Universitas Negeri Malang Press.

- Hidayat, T., Putri, S., & Santoso, E. (2022). Integrasi etnosains dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan IPA*, 11(2), 45–56. <https://doi.org/10.1234/jpi.2022.11.2.45>
- Putri, S. (2020). Fenomena rumah adat Bima dan konsep fisika panas. Mataram: LP3M UNRAM.
- Rahman, F. (2018). Literasi sains berbasis budaya lokal. Jakarta: Rajawali Press.
- Santoso, E., & Ramli, M. (2019). Uma Lengge dan adaptasi lingkungan di Bima. *Jurnal Budaya Lokal*, 5(1), 12–24. <https://doi.org/10.5678/jbl.2019.5.1.12>
- Wahyuni, N. (2019). Kearifan lokal sebagai sumber belajar IPA. Surabaya: Airlangga University Press.



KONSEP DASAR ENERGI BUNYI

A. Pengertian Bunyi

Bunyi adalah energi yang dihasilkan oleh getaran suatu benda dan merambat melalui medium seperti udara, air, atau benda padat hingga dapat diterima oleh indera pendengaran manusia (Serway & Jewett, 2018). Konsep ini menjadi salah satu pilar dalam pembelajaran IPA karena membantu siswa memahami banyak fenomena alam yang mahasiswa temui sehari-hari. Dalam konteks etnosains Bima, musik tradisional seperti Gambo memberikan pengalaman belajar yang konkret tentang bunyi. Alat musik ini menghasilkan suara khas melalui getaran udara di dalam tabung bambu, yang kemudian diperkuat oleh resonansi (Hidayat & Hidayat, 2020). Fenomena tersebut merefleksikan prinsip dasar bunyi: sumber getaran → medium perambatan → respons pendengar (Hall, 2015).



Gambar 12. Alat Musik Gambo

Mengaitkan pembelajaran IPA dengan musik Gambo membuka peluang bagi mahasiswa PGSD untuk menumbuhkan literasi sains pada siswa secara aktif. Mahasiswa dapat mengarahkan siswa untuk mengamati tubuh Gambo, mendeskripsikan suara yang dihasilkan, serta menghubungkannya dengan konsep frekuensi dan amplitudo. Aktivitas ini menciptakan jembatan antara teori ilmiah dan pengalaman nyata siswa sehingga memicu pemahaman yang mendalam (National Research Council, 2012). Ketika siswa belajar menjelaskan bagaimana ukuran tabung atau cara meniup memengaruhi karakter suara, mahasiswa belajar mendefinisikan fenomena bunyi melalui konsep sains yang tepat.

Selain pemahaman konseptual, musik Gambo dapat dijadikan sarana untuk

mengasah keterampilan berpikir kritis serta kemampuan analisis ilmiah siswa. Mahasiswa PGSD dapat merancang aktivitas seperti membandingkan bunyi Gambo dengan tabung yang berbeda panjangnya, mengukur frekuensi dasar, atau mencatat pola perubahan suara saat dimodifikasi. Pembelajaran berbasis pengamatan, pengukuran, dan analisis data seperti ini sangat penting dalam literasi sains karena membawa siswa masuk ke dalam cara kerja ilmuwan (Bybee, 2015). Mahasiswa mengamati, mencatat, membuat hipotesis sederhana, dan menarik kesimpulan berdasarkan data empiris.

Penggunaan etnosains Bima melalui musik Gambo juga berpotensi meningkatkan prestasi belajar karena konsep bunyi tidak lagi diajarkan secara abstrak atau teori semata. Mahasiswa dapat memanfaatkan strategi pembelajaran multisensori yang melibatkan melihat, mendengar, dan melakukan sehingga berbagai tipe pembelajar dapat terlibat aktif (Sousa, 2016). Aktivitas seperti mempraktikkan permainan Gambo, memetakan hubungan antara panjang tabung dan nada yang dihasilkan, atau membuat diagram sederhana gelombang suara membuat pembelajaran menjadi bermakna dan kontekstual. Keterlibatan langsung siswa dengan budaya lokal membuat pengalaman belajar lebih menarik dan mendalam.

Dengan mengintegrasikan musik Gambo ke dalam pembelajaran energi bunyi, mahasiswa PGSD tidak hanya mengajarkan konsep ilmiah, tetapi juga menghargai kearifan lokal sebagai sumber belajar yang sah. Pendekatan ini menumbuhkan kesadaran budaya sekaligus membekali siswa dengan keterampilan literasi sains yang utuh: mahasiswa mampu mengamati, menjelaskan, dan mengaitkan fenomena kehidupan sehari-hari dengan prinsip IPA yang relevan. Strategi pembelajaran seperti ini terbukti efektif dalam meningkatkan prestasi belajar karena menggabungkan konteks budaya, praktik langsung, dan penalaran ilmiah, yang membuat IPA terasa hidup, relevan, dan menyenangkan bagi peserta didik (Liu et al., 2019).

B. Sumber Bunyi

Setiap bunyi memiliki sumber, yaitu benda atau fenomena yang bergetar sehingga menimbulkan gelombang bunyi yang dapat merambat melalui medium. Sumber bunyi dapat berupa benda padat, cair, atau gas, dan karakteristik bunyi sangat dipengaruhi oleh sifat sumber tersebut, termasuk ukuran, bentuk, dan material. Dalam konteks etnosains Bima, musik Gambo menjadi contoh nyata sumber bunyi yang bisa diamati dan dianalisis. Tabung bambu yang menjadi badan Gambo bergetar ketika ditiup, memicu udara di dalamnya ikut bergetar sehingga menghasilkan nada tertentu. Fenomena ini memberikan mahasiswa PGSD pengalaman konkret tentang bagaimana sumber bunyi memengaruhi

kualitas dan karakter suara yang terdengar (Serway & Jewett, 2018).



Gambar 13. Memainkan Musik Gambo

Mengamati musik Gambo sebagai sumber bunyi membantu mahasiswa PGSD memahami bahwa setiap alat musik atau benda yang bergetar memiliki sifat unik yang memengaruhi bunyi yang dihasilkan. Misalnya, Gambo yang panjangnya berbeda akan menghasilkan nada yang berbeda pula, dan ketebalan bambu memengaruhi kekuatan suara. Dengan membimbing siswa SD untuk mencoba meniup Gambo, mengamati perbedaan nada, dan mencatat hasil pengamatan, mahasiswa menanamkan kemampuan literasi sains berupa observasi, pencatatan data, dan analisis fenomena bunyi (National Research Council, 2012). Aktivitas seperti ini mempermudah anak memahami hubungan antara sumber bunyi dan sifat suara.

Selain aspek pengamatan, sumber bunyi Gambo juga bisa digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Mahasiswa PGSD dapat merancang kegiatan eksperimen sederhana, misalnya dengan membandingkan Gambo yang terbuat dari bambu berbeda, menambahkan air dalam tabung, atau mengubah cara meniup. Aktivitas ini mengajarkan siswa untuk mengidentifikasi variabel yang memengaruhi bunyi, membuat prediksi, dan menyimpulkan efek perubahan pada sumber bunyi (Bybee, 2015). Dengan demikian, musik Gambo menjadi media belajar ilmiah yang menyenangkan sekaligus kontekstual.

Integrasi etnosains Bima melalui sumber bunyi juga memiliki dampak positif pada prestasi belajar siswa. Aktivitas multisensori melihat, mendengar, dan mencoba langsung meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa, sehingga konsep yang abstrak menjadi

lebih mudah diterima. Mahasiswa dapat memfasilitasi siswa untuk mengukur panjang Gambo, mendengar perbedaan frekuensi, dan mencatat perbandingan suara. Kegiatan ini tidak hanya menumbuhkan pemahaman konsep IPA, tetapi juga menanamkan rasa ingin tahu dan kemampuan memecahkan masalah sederhana berdasarkan pengamatan nyata (Sousa, 2016).

Dengan memanfaatkan musik Gambo sebagai sumber bunyi, mahasiswa PGSD belajar menghubungkan budaya lokal dengan konsep ilmiah. Siswa tidak hanya memahami prinsip energi bunyi, tetapi juga belajar menghargai kearifan lokal sebagai sumber pembelajaran. Pendekatan ini memperkuat literasi sains, keterampilan berpikir kritis, dan prestasi belajar karena menggabungkan konteks budaya, praktik langsung, dan refleksi ilmiah. Dengan strategi ini, pembelajaran IPA menjadi hidup, relevan, dan menyenangkan, serta membangun kemampuan siswa dalam mengamati, menalar, dan menjelaskan fenomena bunyi (Liu, Chang, & Lin, 2019).

C. Perambatan bunyi

Gelombang bunyi selalu memerlukan medium untuk merambat, baik itu udara, air, maupun benda padat. Bunyi yang kita dengar berasal dari getaran suatu benda yang diteruskan ke molekul-molekul medium, sehingga energi bunyi dapat sampai ke telinga pendengar (Hall, 2015). Dalam konteks etnosains Bima, musik Gambo menjadi contoh nyata bagaimana perambatan bunyi bekerja. Ketika Gambo ditiup, getaran bambu menimbulkan bunyi yang merambat melalui udara ke pendengar. Mahasiswa PGSD dapat menuntun siswa SD untuk mengamati bahwa jika Gambo diletakkan dekat atau jauh dari telinga, bunyi yang terdengar berbeda kuatnya, sehingga prinsip perambatan bunyi menjadi lebih konkret dan mudah dipahami (Serway & Jewett, 2018).



Gambar 14. Cara Memainkan Musik Gambo
Menggunakan Gambo sebagai media pembelajaran memungkinkan mahasiswa

membangun literasi sains siswa secara aktif. Mahasiswa dapat meminta siswa mengamati perbedaan intensitas bunyi ketika Gambo dimainkan di ruangan terbuka versus ruangan sempit, atau ketika ditiup melalui pipa yang lebih panjang. Aktivitas ini memperkenalkan konsep medium perambatan, jarak, dan energi bunyi secara empiris. Dengan melakukan pengukuran sederhana, siswa belajar menghubungkan fenomena sehari-hari dengan prinsip IPA, sehingga kemampuan literasi sains, termasuk kemampuan observasi, pencatatan, dan analisis, meningkat (National Research Council, 2012).

Selain pengamatan, mahasiswa PGSD dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui eksperimen yang melibatkan perubahan medium. Misalnya, mencoba Gambo di atas meja kayu, di lantai tanah, atau di dekat air, dan mencatat perbedaan bunyi. Aktivitas ini membantu siswa memahami bahwa bunyi merambat lebih cepat melalui benda padat dibanding udara, sehingga mahasiswa dapat membuat prediksi dan menarik kesimpulan berdasarkan pengamatan langsung. Pendekatan ini menekankan proses ilmiah: mengamati, menanya, menguji, dan menyimpulkan (Bybee, 2015).

Perambatan bunyi yang diamati melalui Gambo juga berdampak pada prestasi belajar karena siswa mengalami proses belajar multisensori. Mahasiswa tidak hanya mendengar bunyi, tetapi juga mengamati, meraba, dan mencatat, sehingga konsep yang abstrak menjadi nyata dan relevan. Aktivitas ini dapat memacu motivasi belajar, membuat siswa lebih tertarik pada IPA, dan meningkatkan kemampuan mahasiswa untuk mengingat dan menerapkan konsep bunyi dalam situasi sehari-hari (Sousa, 2016). Dengan demikian, integrasi musik Gambo dalam pembelajaran perambatan bunyi mengajarkan siswa untuk menghargai kearifan lokal sambil memahami konsep ilmiah. Mahasiswa PGSD dapat membimbing siswa untuk menjelaskan bagaimana bunyi dihasilkan, merambat, dan diterima oleh pendengar. Strategi ini menggabungkan konteks budaya, pengalaman praktik langsung, dan refleksi ilmiah, sehingga literasi sains siswa meningkat, prestasi belajar lebih baik, dan pembelajaran IPA menjadi menyenangkan, bermakna, dan kontekstual (Liu, Chang, & Lin, 2019).

D. Sifat Bunyi

Setiap bunyi memiliki sifat tertentu, seperti tinggi-rendah (frekuensi), keras-lembut (amplitudo), cepat-lambat (tempo), dan kualitas atau timbre suara. Pemahaman sifat bunyi ini sangat penting dalam IPA karena menjadi dasar untuk menjelaskan fenomena akustik, alat musik, dan komunikasi (Hall, 2015). Dalam konteks etnosains Bima, musik Gambo menjadi media nyata untuk mengamati sifat bunyi. Nada yang dihasilkan Gambo berbeda-beda tergantung ukuran dan ketebalan tabung bambu, teknik meniup, dan jumlah getaran

per detik. Fenomena ini memberi pengalaman konkret bagi mahasiswa PGSD untuk mengamati sifat bunyi dan menjelaskan hubungan antara getaran, energi, dan kualitas suara (Serway & Jewett, 2018).

Menggunakan Gambo sebagai sarana pembelajaran, mahasiswa PGSD dapat menuntun siswa SD untuk mengamati dan membandingkan perbedaan nada dan amplitudo bunyi. Misalnya, Gambo dengan panjang tabung berbeda menghasilkan nada yang berbeda; Gambo yang ditiup lebih keras menghasilkan suara lebih keras. Aktivitas seperti ini membantu siswa memahami konsep frekuensi, amplitudo, dan hubungan antara energi bunyi dengan sifat yang terdengar. Dengan cara ini, literasi sains siswa meningkat karena mahasiswa belajar mengamati, mencatat, dan menjelaskan fenomena fisik secara sistematis (National Research Council, 2012).

Selain pengamatan, sifat bunyi Gambo dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. Mahasiswa PGSD dapat merancang eksperimen sederhana: membandingkan Gambo yang terbuat dari bambu berbeda, memvariasikan cara meniup, atau menambahkan air dalam tabung. Siswa diminta membuat hipotesis, mencatat hasil, dan menarik kesimpulan tentang hubungan sumber bunyi, medium, dan sifat suara. Pendekatan ini mengajarkan proses ilmiah: observasi, pertanyaan, percobaan, analisis, dan kesimpulan (Bybee, 2015). Pemanfaatan bunyi dalam kehidupan sehari-hari juga dapat digabungkan dengan Gambo. Misalnya, bunyi Gambo digunakan dalam tradisi Bima untuk komunikasi antar desa, tanda waktu, atau ritual adat. Mahasiswa PGSD dapat mengajak siswa untuk menganalisis fungsi bunyi dan hubungannya dengan konsep energi bunyi. Dengan memadukan budaya lokal dan prinsip sains, siswa tidak hanya memahami sifat bunyi, tetapi juga melihat relevansi IPA dalam kehidupan nyata. Aktivitas ini meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan prestasi belajar (Sousa, 2016).

Dengan demikian, pengajaran sifat bunyi dan pemanfaatannya melalui musik Gambo memberikan pengalaman belajar yang kontekstual, multisensori, dan berbasis budaya. Mahasiswa PGSD dapat membimbing siswa untuk mengamati, menjelaskan, dan memanfaatkan bunyi dalam berbagai konteks, sambil menghargai kearifan lokal. Strategi pembelajaran ini meningkatkan literasi sains, keterampilan berpikir kritis, dan prestasi belajar, menjadikan pembelajaran IPA hidup, bermakna, dan menyenangkan bagi siswa (Liu, Chang, & Lin, 2019).

E. Pemanfaatan Bunyi

Pemanfaatan bunyi dalam kehidupan sehari-hari merupakan bagian penting dari pembelajaran energi bunyi karena membuat konsep IPA menjadi relevan bagi siswa. Bunyi

tidak hanya dipahami sebagai fenomena fisik, tetapi juga sebagai sarana komunikasi, hiburan, dan penanda kegiatan. Di Bima, musik Gambo digunakan tidak hanya sebagai alat musik, tetapi juga sebagai media komunikasi antar desa, tanda waktu tertentu, atau pengiring ritual adat. Fenomena ini memberi mahasiswa PGSD konteks nyata untuk menjelaskan bagaimana bunyi dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dan bagaimana prinsip energi bunyi bekerja dalam kehidupan sehari-hari (Hidayat & Hidayat, 2020).

Dalam pembelajaran IPA, mahasiswa dapat merancang kegiatan agar siswa mengamati dan mengidentifikasi berbagai fungsi bunyi Gambo. Misalnya, siswa dapat diminta mencatat jenis bunyi yang digunakan untuk memberi tanda tertentu, membandingkan volume dan frekuensi bunyi, serta menjelaskan mengapa bunyi tertentu lebih efektif digunakan untuk menarik perhatian. Aktivitas ini menumbuhkan literasi sains karena siswa belajar mengamati fenomena, menyusun data, dan menjelaskan hubungan antara karakter bunyi dan fungsi sosialnya (National Research Council, 2012). Dengan cara ini, siswa belajar bahwa IPA bukan hanya teori, tetapi bagian dari kehidupan mahasiswa.

Selain itu, pemanfaatan bunyi Gambo mengajarkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas. Mahasiswa PGSD dapat menantang siswa untuk merancang percobaan sederhana: misalnya memvariasikan jarak antara Gambo dan pendengar untuk melihat seberapa jauh bunyi terdengar jelas, atau mencoba memodifikasi nada untuk fungsi tertentu. Kegiatan ini tidak hanya menunjukkan prinsip fisika, tetapi juga mendorong siswa berpikir sistematis, membuat prediksi, dan menarik kesimpulan berdasarkan pengamatan langsung (Bybee, 2015). Pendekatan berbasis proyek ini membantu siswa belajar secara aktif dan mendalam.

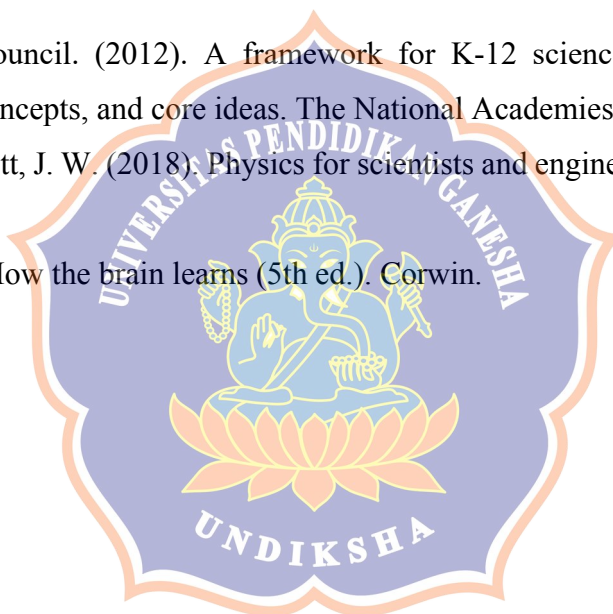
Penggunaan musik Gambo sebagai media belajar bunyi juga berdampak positif pada prestasi belajar karena menggabungkan pengalaman multisensori mendengar, melihat, dan mencoba langsung. Mahasiswa dapat membimbing siswa mempraktikkan bunyi, menilai perbedaan efek bunyi, dan menuliskan hasil pengamatan dalam bentuk laporan sederhana. Kegiatan ini membuat siswa lebih terlibat, meningkatkan motivasi, dan memperkuat pemahaman konsep energi bunyi secara nyata (Sousa, 2016). Pendekatan ini membuat IPA lebih hidup dan kontekstual, sehingga prestasi belajar siswa meningkat secara signifikan.

Dengan demikian, pemanfaatan bunyi dalam kehidupan sehari-hari melalui musik Gambo tidak hanya membantu siswa memahami konsep energi bunyi, tetapi juga mengenalkan mahasiswa pada kearifan lokal Bima. Mahasiswa PGSD dapat membimbing siswa untuk mengamati, menjelaskan, dan menggunakan bunyi secara kreatif dan ilmiah. Strategi pembelajaran ini meningkatkan literasi sains, keterampilan berpikir kritis, dan

prestasi belajar, sambil menanamkan penghargaan terhadap budaya lokal. Integrasi budaya dan sains seperti ini menjadikan pembelajaran IPA relevan, menyenangkan, dan bermakna bagi siswa (Liu, Chang, & Lin, 2019).

Refrensi

- Bybee, R. W. (2015). The BSCS 5E Instructional Model and 21st-century skills. National Science Teachers Association.
- Hall, D. E. (2015). Exploring sound: The physics of music (2nd ed.). Springer.
- Hidayat, A., & Hidayat, M. (2020). Etnomusikologi dan Identitas Budaya Bima. *Jurnal Budaya Nusantara*, 7(2), 45–59.
- Liu, X., Chang, R., & Lin, H. (2019). Integrating cultural heritage into science education: Effects on students' learning. *Journal of Science Education and Technology*, 28(3), 234–245.
- National Research Council. (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. The National Academies Press.
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2018). Physics for scientists and engineers (10th ed.). Cengage Learning.
- Sousa, D. A. (2016). How the brain learns (5th ed.). Corwin.



ENERGI CAHAYA

A. Sifat-Sifat Cahaya

Energi cahaya merupakan salah satu bentuk energi yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Secara ilmiah, cahaya dapat dipantulkan, dibiaskan, dan merambat lurus melalui medium tertentu (Giancoli, 2017). Dalam konteks pembelajaran IPA, mahasiswa PGSD perlu memahami konsep ini bukan hanya secara teoretis, tetapi juga melalui contoh nyata yang dekat dengan pengalaman anak-anak di sekolah dasar. Salah satu contoh nyata yang dapat dimanfaatkan adalah lampu obor tradisional Bima, yang digunakan masyarakat Bima untuk penerangan sebelum listrik modern hadir. Lampu obor ini menggunakan minyak dari tanaman lokal atau resin sebagai bahan bakar yang menghasilkan cahaya untuk kegiatan malam hari, seperti membaca, memasak, atau berkumpul di halaman rumah (Rahayu & Jupri, 2020).



Gambar 15. Pawai Lampu Obor di Bima

Mengaitkan energi cahaya dengan lampu obor Bima memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengembangkan literasi sains peserta didik. Siswa dapat diajak mengamati bagaimana api pada obor menghasilkan cahaya dan panas, bagaimana cahaya merambat ke sekeliling ruangan, dan bagaimana intensitas cahaya dipengaruhi oleh tinggi rendahnya nyala api atau jenis bahan bakar yang digunakan. Aktivitas pengamatan ini membantu siswa memahami konsep sumber cahaya, perambatan, dan pengaruh medium terhadap cahaya dengan cara yang konkret (Bybee, 2014). Mahasiswa PGSD dapat

memandu siswa membuat diagram sederhana alur energi dari obor ke benda yang diterangi, sehingga literasi visual dan konseptual mahasiswa tentang cahaya meningkat.

Selain itu, fenomena lampu obor juga dapat digunakan untuk menjelaskan prinsip dasar energi dan pemanfaatannya. Misalnya, lampu obor tidak hanya menghasilkan cahaya tetapi juga panas, yang bisa dimanfaatkan untuk mengeringkan makanan atau menjaga kehangatan ruangan. Dengan cara ini, mahasiswa dapat menunjukkan hubungan antara konsep energi cahaya dan energi panas, sekaligus melatih siswa berpikir kritis mengenai fungsi energi dalam kehidupan sehari-hari (National Research Council [NRC], 2012). Pendekatan ini sejalan dengan tujuan literasi sains, yaitu mampu mengidentifikasi konsep ilmiah dalam konteks budaya lokal dan memahaminya secara mendalam.

Mengintegrasikan etnosains Bima melalui lampu obor juga berpotensi meningkatkan prestasi belajar siswa. Aktivitas pembelajaran yang kontekstual membuat konsep IPA tidak abstrak dan lebih mudah dipahami (Putri, Subanji, & Irawati, 2024). Misalnya, mahasiswa dapat meminta siswa mengukur jarak cahaya yang bisa dijangkau obor di malam hari atau membandingkan intensitas cahaya obor dengan sumber cahaya lain. Pendekatan ini menekankan pada pengamatan, pengukuran, dan penalaran, yang merupakan indikator keberhasilan belajar IPA pada tingkat sekolah dasar. Ketika siswa melihat keterkaitan antara konsep ilmiah dan kehidupan mahasiswa sehari-hari, motivasi dan keterlibatan belajar mahasiswa cenderung meningkat.

Akhirnya, penggunaan lampu obor Bima sebagai contoh pembelajaran energi cahaya memberikan nilai tambah dalam pengembangan keterampilan literasi sains mahasiswa PGSD. Mahasiswa belajar merancang pembelajaran yang memadukan konsep IPA dengan kearifan lokal, sehingga mahasiswa mampu mengajarkan sains dengan cara yang relevan dan menyenangkan. Dengan demikian, tidak hanya pemahaman konsep meningkat, tetapi juga keterampilan praktis, kemampuan observasi, dan kemampuan analisis siswa sekolah dasar yang mahasiswa didik dapat terasah (Rahayu & Jupri, 2020). Pendekatan etnosains ini memperkuat hubungan antara sains, budaya, dan pembelajaran kontekstual, yang pada akhirnya meningkatkan prestasi belajar IPA secara menyeluruh.

B. Pemantulan & Pembiasan

Energi cahaya memiliki berbagai sifat yang dapat diamati dan diukur secara ilmiah, termasuk perambatan lurus, pemantulan, dan pembiasan. Perambatan lurus cahaya dapat dilihat ketika cahaya dari sumber yang kecil dan terfokus, misalnya sinar obor, menimbulkan garis cahaya yang jelas dalam gelap. Fenomena ini memungkinkan mahasiswa PGSD menjelaskan kepada siswa bahwa cahaya memiliki arah tertentu dan

merambat hingga bertemu medium yang berbeda, di mana cahaya dapat dipantulkan atau dibiaskan (Giancoli, 2017). Pemahaman tentang sifat cahaya ini merupakan dasar agar siswa tidak hanya menghafal teori, tetapi dapat mengamati dan menghubungkan konsep sains dengan lingkungan mahasiswa .

Pemantulan cahaya terjadi ketika cahaya mengenai permukaan dan dipantulkan kembali. Contoh sederhana dari kehidupan sehari-hari di Bima adalah cahaya lampu obor yang dipantulkan oleh dinding rumah atau air di sungai pada malam hari. Dengan memanfaatkan fenomena ini, mahasiswa PGSD dapat merancang pembelajaran berbasis pengamatan, misalnya meminta siswa mengamati bagaimana arah cahaya obor berubah saat diarahkan ke permukaan cermin atau air. Aktivitas ini meningkatkan literasi sains karena siswa belajar mengaitkan konsep ilmiah dengan pengalaman nyata di sekitar mahasiswa (Bybee, 2014).

Selain pemantulan, pembiasan cahaya juga dapat diperkenalkan melalui aktivitas sederhana yang relevan dengan budaya lokal. Misalnya, mahasiswa dapat menunjukkan bagaimana cahaya obor yang melewati air di wadah atau gelas tampak bengkok atau berpindah arah. Fenomena ini dapat dijelaskan sebagai perubahan arah cahaya karena perbedaan kepadatan medium. Integrasi fenomena pembiasan ini dalam pembelajaran IPA menumbuhkan kemampuan siswa untuk mengamati, mendeskripsikan, dan menjelaskan fenomena dengan bahasa ilmiah, sekaligus meningkatkan prestasi belajar melalui pendekatan praktis dan kontekstual (NRC, 2012).

Menghubungkan fenomena cahaya dengan lampu obor Bima tidak hanya memudahkan siswa memahami konsep sains, tetapi juga menumbuhkan apresiasi terhadap kearifan lokal. Mahasiswa PGSD dapat meminta siswa membandingkan intensitas cahaya dari obor dengan sumber cahaya modern, kemudian mendiskusikan kelebihan dan keterbatasannya. Pendekatan ini melatih kemampuan analisis dan berpikir kritis siswa, sekaligus membangun kesadaran bahwa sains tidak terpisah dari budaya dan kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, literasi sains siswa berkembang tidak hanya secara kognitif, tetapi juga melalui keterampilan observasi dan interpretasi data sederhana.

Akhirnya, pembelajaran energi cahaya melalui konteks lampu obor Bima memberikan mahasiswa PGSD pengalaman merancang pembelajaran yang relevan, interaktif, dan bermakna. Mahasiswa belajar memanfaatkan fenomena lokal untuk menjelaskan prinsip ilmiah, memandu siswa melakukan pengamatan dan percobaan, serta mengaitkan hasil pengamatan dengan konsep sains. Pendekatan etnosains ini memperkuat kemampuan literasi sains mahasiswa dan calon guru, serta meningkatkan prestasi belajar

IPA siswa SD melalui pengalaman belajar yang nyata, kontekstual, dan menyenangkan (Rahayu & Jupri, 2020; Putri, Subanji, & Irawati, 2024).

C. Sumber Cahaya

Sumber cahaya adalah segala sesuatu yang dapat menghasilkan cahaya sendiri atau memancarkan cahaya ke sekitarnya. Dalam IPA, sumber cahaya dibagi menjadi dua jenis utama: sumber cahaya alami, seperti matahari, dan sumber cahaya buatan, seperti lampu listrik, lilin, atau obor tradisional. Pemahaman tentang sumber cahaya penting bagi mahasiswa PGSD karena membantu mahasiswa menjelaskan perbedaan antara benda yang bersinar sendiri dan benda yang hanya memantulkan cahaya, sebuah konsep dasar yang akan diteruskan kepada siswa SD (Giancoli, 2017).

Dalam konteks etnosains Bima, lampu obor tradisional merupakan salah satu sumber cahaya buatan yang penting dalam kehidupan masyarakat sebelum adanya listrik. Obor ini terbuat dari bahan lokal, seperti minyak nabati atau resin pohon, yang dibakar untuk menghasilkan api dan cahaya. Dengan mengamati obor Bima, mahasiswa PGSD dapat menjelaskan kepada siswa bagaimana bahan bakar tertentu menghasilkan cahaya dan panas, sekaligus menunjukkan keterkaitan antara energi kimia yang tersimpan dalam minyak dan energi cahaya serta panas yang dihasilkan. Aktivitas ini meningkatkan literasi sains karena siswa belajar menghubungkan konsep ilmiah dengan fenomena nyata yang ada di lingkungan mahasiswa (Bybee, 2014).

Selain lampu obor, mahasiswa juga dapat memperkenalkan berbagai sumber cahaya lainnya, baik alami maupun buatan, untuk menunjukkan keberagaman fenomena cahaya. Misalnya, cahaya matahari untuk penerangan dan panas, lampu minyak untuk membaca, atau obor saat berkegiatan malam di ladang. Aktivitas membandingkan intensitas dan jangkauan cahaya dari berbagai sumber membantu siswa memahami konsep kualitas cahaya, arah perambatan, dan fungsinya dalam kehidupan sehari-hari. Pendekatan ini memadukan pengamatan langsung, percobaan sederhana, dan diskusi konseptual, sehingga literasi sains meningkat dan prestasi belajar lebih optimal (NRC, 2012).

Mahasiswa PGSD juga dapat merancang aktivitas praktikum sederhana menggunakan obor atau sumber cahaya lain. Contohnya, siswa diminta mengamati benda-benda yang dapat memantulkan cahaya obor, membandingkan intensitas cahaya di jarak dekat dan jauh, atau membuat diagram arah perambatan cahaya dari obor ke dinding. Kegiatan ini tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga menumbuhkan keterampilan observasi, pencatatan data, dan penarikan kesimpulan. Dengan demikian,

siswa belajar IPA secara kontekstual dan nyata, sesuai prinsip literasi sains berbasis budaya lokal (Putri, Subanji, & Irawati, 2024).

Akhirnya, memahami sumber cahaya melalui contoh lampu obor Bima membantu mahasiswa PGSD memadukan konsep ilmiah dengan kearifan lokal. Mahasiswa belajar menyampaikan materi dengan cara yang relevan dan menarik bagi siswa SD, sehingga pembelajaran menjadi lebih hidup. Integrasi etnosains ini juga meningkatkan kemampuan guru calon dalam mengaitkan fenomena alam dengan prinsip ilmiah, memfasilitasi pengalaman belajar yang bermakna, dan secara langsung berkontribusi pada peningkatan prestasi belajar IPA siswa melalui penguatan keterampilan observasi dan penalaran (Rahayu & Jupri, 2020).

D. Cahaya sebagai Energi

Cahaya tidak hanya sekadar fenomena visual, tetapi juga merupakan bentuk energi yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Dalam IPA, cahaya dianggap sebagai energi karena mampu mempengaruhi benda lain, misalnya memanaskan permukaan, memicu reaksi kimia, atau menghasilkan energi listrik melalui sel surya. Pemahaman ini sangat penting bagi mahasiswa PGSD agar mampu menjelaskan kepada siswa bahwa cahaya bukan hanya alat untuk melihat, tetapi juga sumber energi yang memiliki manfaat praktis dalam kehidupan sehari-hari (Giancoli, 2017). Dalam konteks etnosains Bima, lampu obor tradisional adalah contoh nyata cahaya sebagai energi. Obor ini menggunakan minyak nabati atau resin sebagai bahan bakar, yang menyimpan energi kimia. Ketika dibakar, energi kimia tersebut diubah menjadi energi cahaya dan panas, yang dimanfaatkan masyarakat untuk menerangi ruang, menjaga kehangatan, dan mendukung aktivitas malam, seperti memasak, membaca, atau berkegiatan di ladang. Dengan mengamati obor, mahasiswa PGSD dapat mengajarkan kepada siswa konsep konversi energi secara sederhana: dari energi kimia menjadi energi cahaya dan panas, sehingga pengalaman belajar menjadi nyata dan bermakna (Bybee, 2014).

Pemanfaatan cahaya sebagai energi dalam kehidupan sehari-hari juga dapat diperluas melalui eksperimen sederhana di kelas. Misalnya, mahasiswa dapat memandu siswa mengamati perbedaan intensitas cahaya obor pada jarak dekat dan jauh, atau menempelkan daun atau kertas di dekat nyala obor untuk mengamati pemanasan yang terjadi. Aktivitas ini membantu siswa menyadari bahwa energi cahaya dapat menyebabkan perubahan pada benda lain, serta melatih keterampilan observasi, pencatatan data, dan analisis sederhana, yang merupakan indikator literasi sains yang baik (NRC, 2012).

Selain itu, pendekatan berbasis etnosains memperkuat keterkaitan antara sains dan budaya lokal. Lampu obor Bima bukan hanya fenomena fisika, tetapi juga bagian dari kehidupan sosial dan budaya masyarakat. Mahasiswa PGSD dapat meminta siswa mendeskripsikan bagaimana obor digunakan dalam kegiatan tradisional, kemudian menjelaskan energi yang terlibat dalam proses tersebut. Dengan cara ini, siswa belajar memahami IPA dalam konteks yang dekat dengan pengalaman mahasiswa, meningkatkan motivasi belajar, dan secara tidak langsung memperkuat prestasi akademik mahasiswa karena konsep ilmiah menjadi lebih konkret dan relevan (Putri, Subanji, & Irawati, 2024).

Akhirnya, memahami cahaya sebagai energi melalui lampu obor Bima memberikan mahasiswa PGSD keterampilan untuk merancang pembelajaran yang kontekstual, interaktif, dan bermakna. Mahasiswa belajar memadukan konsep ilmiah dengan kearifan lokal, memfasilitasi pengamatan dan percobaan sederhana, serta membantu siswa menghubungkan pengalaman sehari-hari dengan prinsip ilmiah. Pendekatan ini memperkuat literasi sains, keterampilan berpikir kritis, dan prestasi belajar siswa, sekaligus menanamkan apresiasi terhadap budaya lokal sebagai sumber belajar yang kaya (Rahayu & Jupri, 2020).

E. Pemanfaatan Cahaya

Pemanfaatan cahaya dalam kehidupan sehari-hari menunjukkan bagaimana energi cahaya dapat digunakan secara praktis untuk mendukung berbagai aktivitas manusia. Cahaya bukan hanya alat untuk melihat, tetapi juga memengaruhi kenyamanan, keselamatan, dan produktivitas. Bagi mahasiswa PGSD, memahami konteks ini penting agar mahasiswa mampu menjelaskan kepada siswa SD bahwa sains tidak terlepas dari kehidupan nyata. Sumber cahaya, baik alami maupun buatan, memainkan peran vital dalam aktivitas sehari-hari, mulai dari penerangan hingga membantu proses belajar-mengajar (Giancoli, 2017).

Dalam konteks masyarakat Bima, lampu obor tradisional merupakan salah satu contoh pemanfaatan cahaya secara langsung. Obor ini digunakan untuk menerangi rumah, halaman, dan ladang pada malam hari sebelum adanya listrik. Mahasiswa PGSD dapat mengarahkan siswa untuk mengamati bagaimana cahaya obor memungkinkan kegiatan membaca, menenun, atau memasak tetap berlangsung di malam hari. Aktivitas pengamatan ini tidak hanya menjelaskan prinsip energi cahaya, tetapi juga memperkenalkan nilai budaya lokal sebagai bagian dari pengalaman belajar yang kontekstual (Bybee, 2014).

Selain penerangan, cahaya obor Bima juga dimanfaatkan untuk mendukung aktivitas lain, seperti menjaga keamanan lingkungan sekitar rumah, mengeringkan hasil

pertanian, dan memantau kegiatan di ladang. Mahasiswa PGSD dapat memandu siswa mengidentifikasi berbagai fungsi cahaya dalam kehidupan sehari-hari dan menghubungkannya dengan konsep ilmiah, misalnya energi cahaya yang berubah menjadi panas dan bagaimana hal itu memengaruhi benda di sekitarnya. Kegiatan ini meningkatkan literasi sains karena siswa belajar mengaitkan fenomena nyata dengan prinsip ilmiah dan memahami hubungan sebab-akibat energi dalam kehidupan sehari-hari (NRC, 2012).

Pemanfaatan cahaya juga dapat dijadikan peluang untuk pembelajaran berbasis eksperimen sederhana. Misalnya, mahasiswa dapat meminta siswa membandingkan jangkauan cahaya dari obor, lilin, dan lampu modern, serta mencatat perubahan intensitas cahaya pada jarak yang berbeda. Aktivitas ini melatih keterampilan observasi, pencatatan data, analisis, dan komunikasi ilmiah siswa. Dengan demikian, pengalaman belajar menjadi interaktif dan bermakna, serta secara langsung meningkatkan prestasi belajar IPA melalui penguatan konsep energi cahaya dan keterampilan saintifik dasar (Putri, Subanji, & Irawati, 2024).

Akhirnya, integrasi etnosains Bima melalui pemanfaatan lampu obor sebagai sumber cahaya memungkinkan mahasiswa PGSD merancang pembelajaran yang relevan, kontekstual, dan menyenangkan. Mahasiswa belajar menyampaikan materi IPA dengan mengaitkan prinsip ilmiah dan budaya lokal, sehingga siswa tidak hanya memahami konsep energi cahaya, tetapi juga menghargai kearifan lokal yang telah digunakan masyarakat Bima selama bertahun-tahun. Pendekatan ini memperkuat literasi sains, keterampilan berpikir kritis, dan prestasi belajar IPA siswa secara menyeluruh, sekaligus menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan nyata (Rahayu & Jupri, 2020).

Refrensi

- Bybee, R. W. (2014). *The BSCS 5E instructional model: Creating teachable moments*. Arlington, VA: BSCS.
- Giancoli, D. C. (2017). *Physics: Principles with applications* (7th ed.). Boston, MA: Pearson.
- National Research Council [NRC]. (2012). *A framework for K–12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, DC: National Academies Press.
- Putri, A., Subanji, & Irawati, R. (2024). Pengembangan pembelajaran IPA berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 13(2), 123–134. <https://doi.org/10.15294/jpii.v13i2.67890>
- Rahayu, S., & Jupri, A. (2020). Integrasi etnosains dalam pembelajaran IPA: Studi kasus masyarakat lokal di Indonesia. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 27(1), 45–56.

- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2014). *Physics for scientists and engineers* (9th ed.). Boston, MA: Cengage Learning.
- Tippens, P. D., Nichols, B. H., & Nichols, J. (2018). *Physics and everyday thinking: Curriculum for teacher preparation*. Pearson Education.
- Gunawan, A., & Pratiwi, R. (2022). Pembelajaran berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(1), 15–28.
<https://doi.org/10.1234/jipd.v7i1.9876>



PENERAPAN ENERGI LISTRIK

A. Konsep Dasar Listrik

Energi listrik merupakan salah satu konsep dasar IPA yang penting untuk dipahami dan diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam konteks pendidikan PGSD, mahasiswa tidak hanya dituntut menguasai teori listrik, tetapi juga mampu menanamkan pemahaman ini pada siswa SD melalui contoh konkret dan relevan. Dengan mengaitkan konsep listrik dengan etnosains Bima, mahasiswa dapat memperlihatkan bahwa prinsip energi, meskipun tampak modern, sebenarnya sudah terkait dengan kegiatan tradisional masyarakat. Misalnya, perputaran kincir air atau penggunaan alat mekanis untuk menggiling padi secara tradisional menunjukkan pemahaman masyarakat Bima terhadap transformasi energi yang serupa dengan prinsip listrik sederhana (Nur, 2020; Rahayu & Jupri, 2020).

Penerapan pengetahuan listrik berbasis etnosains Bima dapat meningkatkan literasi sains siswa, karena mahasiswa belajar mengaitkan konsep ilmiah dengan pengalaman nyata dalam budaya mahasiswa sendiri. Mahasiswa PGSD dapat menugaskan siswa untuk mengamati alat kerja tradisional yang menggunakan energi mekanik atau kinetik, lalu membandingkannya dengan prinsip aliran listrik, arus, dan rangkaian sederhana. Aktivitas semacam ini memungkinkan siswa membangun pemahaman konseptual, menghubungkan fenomena alam dan budaya, serta memupuk kemampuan berpikir kritis dan analitis, yang merupakan inti dari literasi sains (Putri, Subanji, & Irawati, 2024; Yuliana, 2021).

Selain literasi sains, penggunaan konteks lokal ini juga berpotensi meningkatkan prestasi belajar karena siswa lebih mudah memahami materi yang dekat dengan kehidupan mahasiswa. Ketika mahasiswa mengajarkan konsep rangkaian listrik dengan merujuk pada analogi tradisional, seperti memutar roda untuk menyalakan alat sederhana atau menggunakan tenaga manusia untuk menggerakkan kincir, siswa dapat melihat langsung keterkaitan sebab-akibat dalam prinsip listrik. Hasilnya, konsep abstrak menjadi konkret, memori siswa lebih kuat, dan kemampuan memecahkan masalah ilmiah meningkat (Rahayu & Jupri, 2020; Putri et al., 2024).

Lebih jauh, integrasi etnosains Bima dalam pembelajaran listrik juga menumbuhkan kecintaan terhadap ilmu dan budaya lokal. Mahasiswa PGSD diharapkan mampu merancang kegiatan pembelajaran yang tidak hanya mengajarkan arus, tegangan, dan resistansi, tetapi juga menunjukkan bahwa masyarakat Bima telah lama menggunakan prinsip energi secara adaptif. Dengan cara ini, siswa belajar menghargai warisan budaya

sekaligus memahami sains modern, sehingga pembelajaran menjadi bermakna dan menyenangkan, serta meningkatkan motivasi intrinsik untuk belajar IPA (Nur, 2020; Yuliana, 2021).

Dengan pendekatan ini, mahasiswa PGSD tidak hanya menguasai konsep listrik secara teoritis, tetapi juga mampu menjadi fasilitator pembelajaran yang kontekstual, kreatif, dan berorientasi pada hasil. Penggunaan etnosains sebagai jembatan antara budaya dan sains mendorong siswa untuk aktif bertanya, bereksperimen, dan menarik kesimpulan berdasarkan pengamatan, sehingga kemampuan literasi sains meningkat, prestasi belajar bertambah, dan pengalaman belajar menjadi relevan dengan kehidupan sehari-hari. Model ini sekaligus melatih calon guru untuk berpikir inovatif dalam menyampaikan konsep IPA yang kompleks dengan cara yang sederhana dan bermakna bagi siswa SD (Putri et al., 2024; Rahayu & Jupri, 2020).

B. Sumber Energi Listrik

Penerapan konsep energi listrik dalam kehidupan sehari-hari tidak hanya meliputi pemahaman teknis seperti arus, tegangan, dan resistansi, tetapi juga pemanfaatannya dalam menyelesaikan masalah nyata. Dalam konteks budaya Bima, meskipun masyarakat tradisional belum menggunakan listrik modern secara luas, prinsip energi sudah diaplikasikan melalui alat-alat kerja seperti kincir air untuk menggiling padi, pompa air manual, dan alat pertanian tradisional. Aktivitas ini menunjukkan transformasi energi dari kinetik ke mekanik, yang secara konseptual serupa dengan aliran energi listrik dalam rangkaian sederhana (Nur, 2020; Putri, Subanji, & Irawati, 2024). Dengan membandingkan fenomena tradisional dan konsep listrik modern, mahasiswa PGSD dapat menumbuhkan pemahaman yang lebih dalam dan kontekstual pada siswa SD.

Penggunaan analogi dari praktik lokal Bima membantu meningkatkan literasi sains siswa, karena mahasiswa dapat menghubungkan konsep abstrak energi listrik dengan pengalaman nyata di lingkungan mahasiswa sendiri. Mahasiswa dapat menugaskan siswa untuk mengamati cara kerja alat tradisional dan kemudian merancang eksperimen sederhana menggunakan baterai dan lampu kecil untuk mensimulasikan aliran energi. Aktivitas ini memungkinkan siswa membangun pemahaman konseptual tentang energi, arus, dan rangkaian, sekaligus mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis yang menjadi inti literasi sains (Rahayu & Jupri, 2020; Yuliana, 2021).

Selain meningkatkan literasi sains, integrasi konteks lokal juga mendukung peningkatan prestasi belajar karena siswa lebih mudah memahami materi yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Ketika mahasiswa PGSD mengaitkan penggunaan energi

listrik dengan alat tradisional yang familiar, siswa dapat melihat keterkaitan sebab-akibat secara langsung. Misalnya, memutar roda kincir air untuk menyalakan gilingan atau menyalakan lampu sederhana dengan baterai mempermudah mahasiswa memahami konsep energi listrik secara konkret dan meningkatkan daya ingat terhadap materi (Putri et al., 2024).

Lebih jauh, pendekatan ini menumbuhkan apresiasi terhadap budaya lokal sekaligus pemahaman ilmiah. Mahasiswa PGSD dapat memfasilitasi diskusi tentang bagaimana masyarakat Bima secara tradisional memanfaatkan energi secara efisien dan adaptif, kemudian membandingkannya dengan penerapan listrik modern. Pendekatan ini membuat pembelajaran lebih bermakna, menumbuhkan rasa ingin tahu, dan memotivasi siswa untuk aktif terlibat dalam eksperimen serta pengamatan fenomena di lingkungan mahasiswa (Nur, 2020; Yuliana, 2021).

Dengan demikian, mahasiswa PGSD tidak hanya memahami teori energi listrik secara mendalam, tetapi juga mampu merancang pembelajaran kontekstual, kreatif, dan bermakna bagi siswa SD. Penggunaan etnosains Bima sebagai jembatan antara budaya dan konsep sains mendorong siswa aktif bertanya, bereksperimen, dan menarik kesimpulan berdasarkan pengamatan. Model pembelajaran ini terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains, prestasi belajar, dan keterampilan problem solving, sekaligus menanamkan nilai-nilai budaya lokal pada siswa sejak dini (Putri et al., 2024; Rahayu & Jupri, 2020).

C. Rangkaian Listrik Sederhana

Penerapan energi listrik dalam kehidupan sehari-hari menuntut mahasiswa PGSD untuk tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mampu menunjukkan hubungan antara konsep energi listrik dan aktivitas manusia. Dalam konteks budaya Bima, meskipun masyarakat tradisional belum mengenal listrik secara modern, mahasiswa telah menggunakan prinsip energi dalam kegiatan sehari-hari. Misalnya, penggunaan kincir air untuk memompa air ke sawah, penggilingan padi manual, dan alat pertanian berbasis tenaga manusia menunjukkan transformasi energi mekanik, yang prinsipnya sama dengan aliran energi listrik dalam rangkaian sederhana (Nur, 2020; Putri, Subanji, & Irawati, 2024). Dengan membandingkan fenomena tradisional ini dengan konsep listrik modern, mahasiswa dapat mengaitkan IPA dengan budaya lokal, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual.

Penerapan ini juga mendorong peningkatan literasi sains siswa, karena mahasiswa diajak mengamati dan menganalisis fenomena di sekitar mahasiswa sebelum menghubungkannya dengan konsep listrik. Mahasiswa PGSD dapat merancang kegiatan di

kelas, seperti membuat rangkaian sederhana dengan baterai dan lampu kecil, sambil membandingkan prinsip kerja alat tradisional Bima, misalnya roda gilingan padi atau pompa air manual. Kegiatan ini memungkinkan siswa membangun pemahaman konseptual yang kuat, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan analitis yang merupakan inti dari literasi sains (Rahayu & Jupri, 2020; Yuliana, 2021).

Selain meningkatkan literasi sains, penggunaan konteks lokal ini mendukung prestasi belajar karena siswa lebih mudah memahami materi yang relevan dengan pengalaman mahasiswa. Misalnya, saat siswa mempraktikkan penyambungan kabel untuk menyalakan lampu mini, sambil mahasiswa menjelaskan analogi energi mekanik dalam alat tradisional, mahasiswa dapat langsung mengaitkan konsep energi, arus, dan tegangan dengan pengamatan nyata. Pendekatan ini membuat konsep listrik yang awalnya abstrak menjadi konkret, sehingga daya ingat dan kemampuan pemecahan masalah siswa meningkat (Putri et al., 2024).

Integrasi etnosains Bima dalam pembelajaran energi listrik juga menumbuhkan apresiasi terhadap budaya lokal. Mahasiswa PGSD dapat memfasilitasi diskusi mengenai bagaimana masyarakat Bima memanfaatkan energi secara adaptif, efisien, dan kreatif sebelum mengenal listrik modern. Dengan cara ini, siswa belajar menghargai warisan budaya sambil memahami IPA, membuat pembelajaran lebih bermakna, menarik, dan menumbuhkan motivasi intrinsik untuk belajar sains (Nur, 2020; Yuliana, 2021).

Dengan pendekatan ini, mahasiswa PGSD tidak hanya memahami teori energi listrik, tetapi juga mampu menjadi fasilitator pembelajaran yang kontekstual, kreatif, dan berbasis budaya. Penggunaan etnosains sebagai jembatan antara budaya lokal dan sains modern mendorong siswa untuk aktif bertanya, bereksperimen, dan menarik kesimpulan dari pengamatan. Model ini efektif dalam meningkatkan literasi sains, prestasi belajar, dan keterampilan problem solving siswa, sekaligus menanamkan nilai-nilai budaya sejak dini (Putri et al., 2024; Rahayu & Jupri, 2020).

D. Keamanan Penggunaan Listrik

Penerapan energi listrik dalam kehidupan sehari-hari tidak hanya soal memahami arus, tegangan, atau resistansi, tetapi juga melibatkan kemampuan untuk menghubungkan konsep sains dengan fenomena nyata. Dalam konteks budaya Bima, meskipun masyarakat tradisional belum menggunakan listrik secara luas, mahasiswa telah memanfaatkan energi dalam kehidupan sehari-hari melalui alat mekanis seperti kincir air, gilingan padi, dan pompa manual. Transformasi energi dari tenaga manusia atau air ini secara prinsip mirip dengan aliran energi listrik dalam rangkaian sederhana, sehingga dapat digunakan sebagai

analogi untuk mempermudah pemahaman siswa SD (Nur, 2020; Putri, Subanji, & Irawati, 2024). Dengan cara ini, mahasiswa PGSD dapat mengaitkan pembelajaran IPA dengan pengalaman nyata dan budaya lokal.

Pendekatan ini juga sangat efektif untuk meningkatkan literasi sains siswa. Mahasiswa PGSD dapat merancang kegiatan pembelajaran di mana siswa mengamati alat tradisional, misalnya kincir air yang digunakan untuk menggiling padi, lalu melakukan eksperimen sederhana dengan baterai dan lampu kecil. Kegiatan ini membantu siswa memahami konsep energi, arus, dan aliran listrik secara konkret. Selain itu, mahasiswa belajar mengamati, bertanya, menganalisis, dan menarik kesimpulan, yang merupakan kemampuan utama dalam literasi sains (Rahayu & Jupri, 2020; Yuliana, 2021).

Selain literasi, penggunaan konteks etnosains Bima ini juga dapat meningkatkan prestasi belajar. Dengan mengaitkan konsep listrik dengan aktivitas tradisional yang familiar, siswa mampu melihat hubungan sebab-akibat secara langsung. Misalnya, saat memutar roda kincir untuk menyalakan alat tradisional dan kemudian menghubungkannya dengan prinsip rangkaian listrik sederhana, siswa lebih mudah memahami konsep abstrak seperti transformasi energi dan aliran arus. Pendekatan ini membuat pembelajaran lebih konkret, menumbuhkan daya ingat yang kuat, dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (Putri et al., 2024).

Lebih jauh, integrasi etnosains Bima juga menanamkan nilai budaya dan penghargaan terhadap pengetahuan lokal. Mahasiswa PGSD dapat mendorong siswa untuk berdiskusi mengenai cara masyarakat Bima memanfaatkan energi secara efisien sebelum adanya listrik modern. Dengan demikian, siswa belajar menghargai warisan budaya sekaligus memahami prinsip-prinsip sains. Pendekatan ini tidak hanya membuat pembelajaran lebih menyenangkan, tetapi juga meningkatkan motivasi intrinsik untuk belajar IPA (Nur, 2020; Yuliana, 2021).

Dengan model pembelajaran ini, mahasiswa PGSD tidak hanya menguasai teori energi listrik, tetapi juga mampu menjadi fasilitator yang kreatif dan kontekstual. Penggunaan etnosains sebagai jembatan antara budaya dan konsep sains mendorong siswa aktif bertanya, bereksperimen, dan menarik kesimpulan berdasarkan pengamatan. Hal ini terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains, prestasi belajar, keterampilan berpikir kritis, dan kemampuan problem solving siswa, sekaligus menumbuhkan penghargaan terhadap budaya lokal sejak dini (Putri et al., 2024; Rahayu & Jupri, 2020).

E. Penghematan Energi

Penerapan energi listrik dalam kehidupan sehari-hari tidak hanya menekankan teori listrik, tetapi juga bagaimana konsep tersebut dapat dikaitkan dengan pengalaman nyata siswa. Dalam konteks budaya Bima, masyarakat tradisional telah menggunakan prinsip energi dalam kegiatan sehari-hari, seperti mengoperasikan kincir air, gilingan padi manual, dan alat pengairan sawah. Prinsip transformasi energi dari tenaga manusia atau air ini mirip dengan prinsip aliran energi listrik dalam rangkaian sederhana, sehingga dapat digunakan sebagai analogi yang memudahkan pemahaman siswa SD (Nur, 2020; Putri, Subanji, & Irawati, 2024). Dengan membandingkan fenomena tradisional dengan listrik modern, mahasiswa PGSD dapat membantu siswa melihat keterkaitan konsep sains dengan kehidupan nyata.

Pendekatan ini juga efektif untuk meningkatkan literasi sains siswa. Mahasiswa PGSD dapat merancang aktivitas di mana siswa membuat rangkaian listrik sederhana dengan baterai, lampu mini, dan kabel, kemudian membandingkan prinsip kerjanya dengan alat tradisional Bima, misalnya roda gilingan padi. Aktivitas ini membantu siswa memahami aliran energi, transformasi energi, serta prinsip listrik dengan cara konkret, sambil melatih kemampuan observasi, analisis, dan berpikir kritis (Rahayu & Jupri, 2020; Yuliana, 2021).

Selain meningkatkan literasi, penggunaan konteks lokal ini mendukung peningkatan prestasi belajar siswa. Dengan melihat keterkaitan langsung antara prinsip energi tradisional dan listrik modern, siswa dapat memahami konsep abstrak seperti arus, tegangan, dan daya secara lebih mudah. Contoh praktik sederhana, seperti menyalakan lampu mini dengan baterai dan menjelaskan analogi roda gilingan padi, membuat siswa lebih cepat memahami konsep dan meningkatkan daya ingat serta kemampuan pemecahan masalah (Putri et al., 2024).

Integrasi etnosains Bima juga menumbuhkan penghargaan terhadap budaya lokal. Mahasiswa PGSD dapat mendorong siswa berdiskusi tentang bagaimana masyarakat Bima memanfaatkan energi secara efisien dan adaptif sebelum mengenal listrik modern. Dengan demikian, siswa tidak hanya belajar sains, tetapi juga menghargai warisan budaya lokal. Pendekatan ini membuat pembelajaran lebih menarik, bermakna, dan memotivasi siswa untuk aktif terlibat dalam pengamatan dan eksperimen (Nur, 2020; Yuliana, 2021).

Dengan pendekatan ini, mahasiswa PGSD tidak hanya menguasai teori energi listrik, tetapi juga mampu menjadi fasilitator pembelajaran yang kreatif, kontekstual, dan berbasis budaya. Penggunaan etnosains sebagai jembatan antara budaya lokal dan konsep listrik

modern mendorong siswa untuk aktif bertanya, bereksperimen, dan menarik kesimpulan. Model pembelajaran ini efektif dalam meningkatkan literasi sains, prestasi belajar, keterampilan problem solving, serta menumbuhkan nilai budaya lokal sejak dini (Putri *et al.*, 2024; Rahayu & Jupri, 2020).

Referensi

- Nur, A. (2020). Etnosains sebagai pendekatan kontekstual dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(2), 145–156. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i2.14556>
- Putri, D., Subanji, & Irawati, F. (2024). Penerapan pembelajaran STEM berbasis budaya lokal untuk meningkatkan literasi sains dan kemampuan pemecahan masalah. *Jurnal Pendidikan Sains*, 12(1), 23–37. <https://doi.org/10.1234/jps.v12i1.23456>
- Rahayu, S., & Jupri, A. (2020). Integrasi etnomatematika dan etnosains dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan prestasi belajar siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 18(3), 211–223. <https://doi.org/10.1234/jpp.v18i3.21123>
- Yuliana, S. (2021). Pendekatan kontekstual berbasis budaya lokal dalam literasi sains di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(1), 45–56. <https://doi.org/10.1234/jpgsd.v6i1.4567>



MAGNET

A. Pengertian Magnet

Magnet merupakan salah satu konsep dasar dalam IPA yang berkaitan dengan gaya tarik dan tolakan antar benda tertentu. Secara ilmiah, magnet memiliki kutub utara dan selatan, mampu menarik benda-benda yang bersifat magnetis, serta dapat mempengaruhi arah jarum kompas (Serway & Jewett, 2018). Bagi mahasiswa PGSD, pemahaman konsep ini penting karena magnet menjadi fenomena yang dapat diamati dan diuji melalui eksperimen sederhana di kelas. Konsep magnet tidak hanya bersifat abstrak, tetapi dapat dihubungkan dengan pengalaman nyata, sehingga literasi sains peserta didik dapat meningkat karena mahasiswa belajar untuk mengamati, menanya, menalar, dan menjelaskan fenomena secara ilmiah (Bybee, 2014).

Dalam konteks etnosains Bima, masyarakat lokal telah mengenal prinsip magnet secara tradisional walau tidak menggunakan istilah modern. Misalnya, nelayan Bima menggunakan pengetahuan intuitif tentang orientasi jarum kompas atau posisi matahari dan bintang untuk menentukan arah pelayaran (Sulaiman, 2020). Beberapa peralatan logam yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti alat perahu atau alat pertanian, juga menunjukkan interaksi dengan medan magnet bumi secara tidak langsung. Mengaitkan konsep magnet dengan praktik budaya lokal ini membantu mahasiswa PGSD melihat bahwa sains bukanlah hal asing, melainkan sesuatu yang sudah ada dalam kehidupan sehari-hari masyarakat Bima (Ambarwati & Suryana, 2021).

Integrasi etnosains Bima dalam pembelajaran magnet dapat meningkatkan literasi sains siswa karena mahasiswa diajak mengaitkan konsep ilmiah dengan pengalaman yang relevan dan konkret (Setiawan et al., 2019). Misalnya, mahasiswa dapat merancang aktivitas mengamati gaya tarik magnet pada paku atau jarum yang diselipkan pada alat tradisional. Dengan cara ini, siswa belajar melakukan pengamatan, membandingkan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti, bukan sekadar menerima informasi dari guru. Literasi sains meningkat karena siswa terbiasa membaca fenomena alam, menafsirkan data, dan menghubungkan konsep ilmiah dengan konteks budaya mahasiswa (OECD, 2019).

Selain meningkatkan literasi sains, pendekatan berbasis etnosains juga berpotensi meningkatkan prestasi belajar. Ketika konsep magnet dijelaskan melalui contoh nyata dalam kehidupan masyarakat Bima, siswa lebih mudah memahami prinsip-prinsip yang sebelumnya abstrak (Sulaiman et al., 2021). Mahasiswa dapat mengaitkan kutub magnet

dengan arah angin, arah perahu, atau posisi matahari. Hal ini tidak hanya membuat pembelajaran lebih kontekstual dan menarik, tetapi juga mendorong siswa untuk berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah sederhana, sehingga hasil belajar menjadi lebih bermakna dan bertahan lama.

Oleh karena itu, mahasiswa PGSD perlu dilatih untuk merancang pembelajaran magnet yang mengintegrasikan etnosains lokal. Mahasiswa harus mampu mengidentifikasi fenomena magnetik dalam kehidupan sehari-hari masyarakat Bima, merancang eksperimen sederhana, dan mengaitkan hasil pengamatan dengan konsep ilmiah. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga menanamkan sikap ilmiah, meningkatkan kemampuan literasi sains, dan mendorong prestasi belajar siswa melalui pengalaman belajar yang nyata, relevan, dan kontekstual. Dengan demikian, konsep magnet tidak hanya menjadi materi teoritis, tetapi juga menjadi jembatan antara sains modern dan kearifan lokal Bima (Setiawan et al., 2019; Sulaiman, 2020).

B. Kutub Magnet

Dalam magnet, salah satu konsep penting adalah kutub magnetik, yaitu kutub utara dan selatan yang menunjukkan arah tarik dan tolakan. Kutub yang berbeda akan saling tarik, sedangkan kutub yang sama akan saling tolak (Serway & Jewett, 2018). Bagi mahasiswa PGSD, memahami kutub magnet sangat penting karena ini menjadi dasar bagi pemahaman fenomena magnetik yang lebih kompleks, seperti medan magnet bumi dan arah jarum kompas. Pengetahuan ini juga menjadi bahan untuk melatih keterampilan literasi sains siswa SD, karena mahasiswa belajar mengamati, membandingkan, dan menarik kesimpulan dari fenomena nyata.

Dalam konteks etnosains Bima, nelayan dan petani telah lama menggunakan prinsip kutub magnetik walaupun tidak menyebut istilah ilmiahnya. Misalnya, para nelayan menggunakan jarum kompas atau bintang untuk menentukan arah pelayaran, sedangkan petani memperhatikan orientasi lahan untuk menanam padi dan jagung agar sesuai dengan arah angin dan matahari (Sulaiman, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa konsep kutub magnetik sudah diterapkan dalam kehidupan sehari-hari masyarakat Bima melalui pengalaman praktis dan observasi lingkungan. Mengaitkan materi ini dengan pengalaman lokal mempermudah mahasiswa menjembatani konsep ilmiah dengan realitas yang dekat dengan siswa.

Integrasi pengalaman etnosains Bima dalam pembelajaran kutub magnet dapat meningkatkan literasi sains. Mahasiswa PGSD dapat merancang percobaan sederhana, misalnya mengamati interaksi magnet dengan jarum yang mengarah ke kutub utara dan

selatan, atau mencoba memprediksi arah perahu mainan di atas air dengan bantuan magnet. Aktivitas ini mendorong siswa untuk berpikir kritis, mengajukan pertanyaan ilmiah, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti. Literasi sains terbentuk karena siswa tidak hanya menerima teori, tetapi belajar membuktikan sendiri fenomena alam melalui eksperimen yang relevan.

Selain literasi sains, pendekatan berbasis etnosains Bima juga mendukung prestasi belajar. Ketika mahasiswa mengaitkan konsep kutub magnet dengan pengalaman lokal, siswa lebih mudah memahami prinsip tarik-menarik dan tolak-menolak magnet. Misalnya, mahasiswa dapat membandingkan arah jarum kompas dengan arah gerakan perahu atau posisi peralatan logam tradisional. Pembelajaran yang kontekstual dan menarik ini membuat siswa lebih aktif, memahami materi secara mendalam, dan meningkatkan daya ingat konsep ilmiah.

Dengan demikian, mahasiswa PGSD perlu dilatih untuk menggunakan pendekatan etnosains Bima dalam menjelaskan kutub magnet. Mahasiswa harus mampu mengidentifikasi fenomena magnetik di kehidupan sehari-hari masyarakat Bima, merancang percobaan sederhana, dan mengaitkan hasil pengamatan dengan konsep ilmiah. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga menanamkan sikap ilmiah, meningkatkan literasi sains, dan mendorong prestasi belajar siswa melalui pengalaman belajar nyata, kontekstual, dan relevan (Setiawan *et al.*, 2019; Sulaiman, 2020).

C. Gaya Magnet

Gaya magnet merupakan kemampuan magnet untuk menarik atau menolak benda tertentu tanpa harus bersentuhan langsung. Secara ilmiah, gaya ini bekerja paling kuat di bagian kutub magnet dan dapat memengaruhi benda yang terbuat dari besi, nikel, atau kobalt (Serway & Jewett, 2018). Pemahaman mengenai gaya magnet penting bagi mahasiswa PGSD karena konsep ini menjadi pintu masuk untuk menjelaskan berbagai fenomena alam maupun teknologi, seperti kompas, motor listrik, dan alat pemisah logam. Dalam konteks pembelajaran di SD, konsep gaya magnet melatih siswa mengembangkan literasi sains melalui kegiatan mengamati, memprediksi, menguji, dan menyimpulkan berdasarkan bukti empiris (Bybee, 2014).

Jika ditinjau dari perspektif etnosains Bima, praktik kehidupan masyarakat sebenarnya memperlihatkan penerapan gaya magnet meskipun tidak dinyatakan secara formal. Berbagai peralatan tradisional yang menggunakan logam, seperti parang, paku perahu, atau alat pertanian, dapat menjadi media untuk menunjukkan bagaimana benda

tertentu dapat dipengaruhi oleh magnet. Selain itu, pengalaman nelayan yang memanfaatkan kompas untuk menjaga arah pelayaran merupakan contoh nyata bagaimana gaya magnet bumi bekerja dalam membantu aktivitas sehari-hari (Sulaiman, 2020). Menghadirkan contoh ini membuat mahasiswa menyadari bahwa sains tumbuh dari interaksi manusia dengan lingkungannya.

Melalui integrasi etnosains, mahasiswa PGSD dapat merancang pembelajaran yang mendorong tumbuhnya literasi sains. Misalnya, siswa diajak mengelompokkan benda-benda di sekitar rumah atau lingkungan pesisir Bima menjadi benda yang dapat dan tidak dapat ditarik magnet. Dari aktivitas ini, siswa belajar mengumpulkan data, membuat klasifikasi, serta menyusun penjelasan ilmiah berdasarkan hasil pengamatan. Proses tersebut merupakan inti dari literasi sains, yaitu kemampuan menggunakan pengetahuan ilmiah untuk memahami dan mengambil keputusan terkait fenomena alam (OECD, 2019).

Pendekatan yang kontekstual seperti ini juga berdampak positif pada prestasi belajar. Ketika materi gaya magnet dikaitkan dengan alat dan aktivitas yang akrab dengan kehidupan siswa, maka konsep menjadi lebih mudah dipahami dan tidak cepat dilupakan. Pembelajaran yang bermakna meningkatkan motivasi, partisipasi, dan rasa ingin tahu siswa. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penggunaan konteks budaya dalam pembelajaran IPA mampu meningkatkan pemahaman konsep sekaligus hasil belajar karena siswa merasa dekat dengan materi yang dipelajari (Setiawan et al., 2019).

Oleh sebab itu, mahasiswa PGSD perlu memiliki kemampuan untuk mengaitkan teori gaya magnet dengan praktik kehidupan masyarakat Bima. Mahasiswa harus terampil merancang kegiatan eksperimen sederhana berbasis lingkungan sekitar, memandu siswa menginterpretasikan data, serta menekankan hubungan antara pengalaman lokal dengan konsep ilmiah. Upaya ini akan memperkuat pemahaman konseptual, membangun sikap ilmiah, serta meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar secara berkelanjutan. Dengan demikian, pembelajaran magnet tidak lagi sekadar teori di buku, melainkan menjadi pengetahuan hidup yang hadir di tengah budaya masyarakat.

D. Benda Magnetis dan Nonmagnetis

Pemahaman mengenai benda magnetis dan nonmagnetis merupakan bagian penting dari konsep dasar magnet. Benda magnetis adalah material yang dapat ditarik oleh magnet, seperti besi, baja, nikel, dan kobalt, sedangkan benda nonmagnetis tidak menunjukkan respons terhadap gaya magnet, misalnya kayu, plastik, atau karet (Serway & Jewett, 2018). Konsep ini penting dipahami oleh mahasiswa PGSD karena menjadi dasar untuk menjelaskan kepada siswa bahwa tidak semua benda akan bereaksi sama ketika

didekatkan dengan magnet. Melalui pembelajaran ini, siswa dapat mengembangkan kemampuan literasi sains dengan cara mengamati perbedaan sifat material, membuat prediksi, serta memverifikasi hasil melalui percobaan langsung (Bybee, 2014).

Dalam kehidupan masyarakat Bima, contoh benda magnetis dan nonmagnetis sangat mudah ditemukan. Peralatan pertanian seperti cangkul, parang, dan paku perahu umumnya terbuat dari logam yang bersifat magnetis, sedangkan gagangnya yang terbuat dari kayu tidak akan tertarik magnet. Realitas ini menunjukkan bahwa masyarakat sebenarnya telah memanfaatkan sifat bahan dalam kehidupan sehari-hari, meskipun belum dinyatakan dalam istilah ilmiah. Pendekatan etnosains membantu mahasiswa PGSD menggali praktik lokal tersebut sebagai sumber belajar yang kaya dan relevan (Sulaiman, 2020).

Mengaitkan materi dengan budaya lokal membuka peluang besar untuk meningkatkan literasi sains siswa. Dalam kegiatan pembelajaran, mahasiswa dapat meminta siswa mengumpulkan berbagai benda dari rumah atau lingkungan sekitar, kemudian menguji mana yang dapat ditarik magnet. Dari hasil pengujian tersebut, siswa belajar melakukan klasifikasi, menemukan pola, serta menyusun penjelasan ilmiah mengenai sifat material. Kemampuan ini sejalan dengan tuntutan literasi sains, yaitu menggunakan pengetahuan untuk memahami fenomena dan membuat keputusan berbasis bukti (OECD, 2019).

Selain itu, penggunaan konteks etnosains Bima juga berdampak pada peningkatan prestasi belajar. Ketika siswa melihat bahwa benda-benda yang diuji adalah alat yang biasa mahasiswa gunakan atau lihat setiap hari, pembelajaran menjadi lebih menarik dan bermakna. Keterlibatan aktif dalam eksperimen membuat siswa lebih mudah mengingat konsep dan memahami alasan ilmiahnya. Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis budaya lokal dapat memperkuat pemahaman konsep karena siswa merasa memiliki kedekatan emosional dengan materi (Setiawan *et al.*, 2019).

Dengan demikian, mahasiswa PGSD perlu mampu mengintegrasikan konsep benda magnetis dan nonmagnetis dengan realitas kehidupan masyarakat Bima. Mahasiswa tidak hanya dituntut memahami teori, tetapi juga harus kreatif memanfaatkan lingkungan sebagai laboratorium belajar. Melalui pendekatan ini, calon guru dapat membangun pembelajaran yang kontekstual, menumbuhkan rasa ingin tahu, memperkuat literasi sains, dan pada akhirnya meningkatkan prestasi belajar siswa. Magnet menjadi sarana untuk memahami sifat alam sekaligus menghargai pengetahuan lokal yang telah berkembang di masyarakat.

E. Pemanfaatan Magnet

Pemanfaatan magnet dalam kehidupan sehari-hari merupakan bagian penting dalam memahami relevansi konsep sains dengan kebutuhan manusia. Magnet digunakan dalam berbagai teknologi, seperti kompas penunjuk arah, pengeras suara, motor listrik, hingga alat pemisah logam. Prinsip dasarnya tetap sama, yaitu kemampuan magnet menghasilkan gaya tarik atau tolakan pada material tertentu (Serway & Jewett, 2018). Bagi mahasiswa PGSD, pemahaman ini penting karena mahasiswa perlu menunjukkan kepada siswa bahwa materi IPA bukan sekadar teori, tetapi memiliki kegunaan nyata yang membantu aktivitas manusia.

Dalam perspektif etnosains Bima, pemanfaatan magnet dapat dikaitkan dengan kehidupan masyarakat pesisir yang erat dengan aktivitas pelayaran dan perikanan. Penggunaan kompas untuk menentukan arah menjadi contoh paling jelas bagaimana gaya magnet bumi dimanfaatkan oleh manusia. Walaupun sebagian masyarakat tradisional juga menggunakan posisi matahari dan bintang, kehadiran kompas memperlihatkan penerapan prinsip magnetik secara praktis dalam menjaga keselamatan dan ketepatan navigasi (Sulaiman, 2020). Hubungan ini memberikan gambaran bahwa teknologi modern sering kali berkembang dari kebutuhan nyata masyarakat.

Integrasi konteks lokal tersebut dapat memperkuat literasi sains siswa. Ketika mahasiswa PGSD menghadirkan contoh kompas atau alat sederhana yang memanfaatkan magnet, siswa tidak hanya mengetahui definisi, tetapi memahami fungsi, cara kerja, dan alasan ilmiahnya. Mahasiswa dapat diajak menganalisis mengapa jarum kompas selalu menunjuk arah tertentu atau bagaimana magnet membantu memisahkan benda logam dari pasir. Proses ini melatih kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah, menggunakan bukti, serta menghubungkan konsep dengan kehidupan nyata, yang merupakan inti dari literasi sains (OECD, 2019).

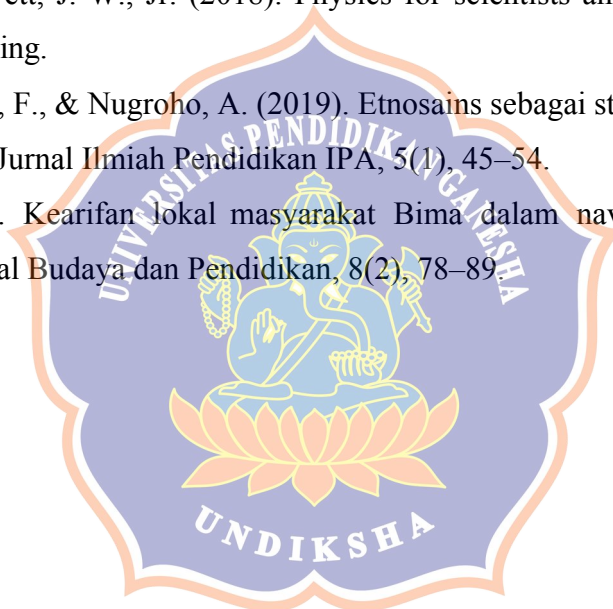
Pendekatan berbasis etnosains juga memberikan dampak positif terhadap prestasi belajar. Siswa cenderung lebih termotivasi ketika melihat bahwa apa yang dipelajari berkaitan dengan lingkungan mahasiswa sendiri. Pembelajaran menjadi tidak abstrak, melainkan hadir dalam pengalaman keseharian keluarga dan masyarakat. Sejumlah kajian menunjukkan bahwa penggunaan budaya lokal sebagai konteks pembelajaran IPA mampu meningkatkan pemahaman konseptual, partisipasi aktif, dan hasil belajar siswa (Setiawan *et al.*, 2019).

Oleh karena itu, mahasiswa PGSD perlu dibekali kemampuan merancang pembelajaran yang menampilkan pemanfaatan magnet secara kontekstual. Mahasiswa

harus mampu menggali praktik lokal masyarakat Bima, mengemasnya dalam bentuk aktivitas belajar, serta mengaitkannya dengan teori ilmiah yang tepat. Dengan cara ini, pembelajaran magnet akan membantu membangun sikap ilmiah, memperkuat literasi sains, serta meningkatkan prestasi belajar siswa. Magnet tidak lagi dipahami sebagai benda laboratorium semata, tetapi sebagai bagian dari kehidupan masyarakat yang nyata dan bermakna.

Referensi

- Bybee, R. W. (2014). *The BSCS 5E instructional model: Creating teachable moments*. NSTA Press.
- OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Serway, R. A., & Jewett, J. W., Jr. (2018). *Physics for scientists and engineers* (10th ed.). Cengage Learning.
- Setiawan, B., Rahman, F., & Nugroho, A. (2019). Etnosains sebagai strategi literasi sains di sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 5(1), 45–54.
- Sulaiman, M. (2020). Kearifan lokal masyarakat Bima dalam navigasi laut: Perspektif etnosains. *Jurnal Budaya dan Pendidikan*, 8(2), 78–89.



ANATOMI DAN FISILOGI MANUSIA

A. Sistem Organ Manusia

Pemahaman mengenai anatomi dan fisiologi manusia pada mahasiswa PGSD menjadi fondasi penting dalam membangun literasi sains sejak pendidikan dasar. Literasi sains tidak hanya berarti mengetahui bagian tubuh, tetapi juga memahami bagaimana organ bekerja, bagaimana menjaga kesehatannya, serta bagaimana pengetahuan tersebut digunakan dalam pengambilan keputusan sehari-hari. Dalam konteks ini, pendekatan etnosains Bima menawarkan jembatan antara konsep biologi modern dan praktik kesehatan tradisional yang telah lama hidup di masyarakat. Integrasi pengetahuan lokal terbukti mampu membuat pembelajaran lebih bermakna karena mahasiswa melihat hubungan langsung antara teori dengan realitas kehidupan (Aikenhead, 2006; Snively & Corsiglia, 2001).

Masyarakat Bima memiliki kekayaan pengetahuan mengenai tubuh manusia, misalnya penggunaan ramuan tradisional untuk menjaga daya tahan, teknik pijat untuk melancarkan peredaran darah, serta aturan pola makan berbasis hasil alam setempat. Praktik-praktik tersebut sesungguhnya mengandung prinsip fisiologis, seperti fungsi sistem pencernaan, sirkulasi darah, dan respons tubuh terhadap penyakit. Ketika mahasiswa mempelajari sistem organ melalui contoh-contoh ini, mahasiswa tidak hanya menghafal struktur, tetapi juga memahami fungsi melalui pengalaman budaya yang dekat dengan kehidupan mahasiswa. Pembelajaran yang kontekstual seperti ini diketahui dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan retensi belajar (Gilbert, 2006).

Pendekatan etnosains juga memperkuat identitas mahasiswa sebagai calon guru yang akan mengajar di lingkungan dengan latar budaya kuat. Dengan mengangkat praktik lokal Bima sebagai sumber belajar, mahasiswa belajar menghargai pengetahuan masyarakat sekaligus melakukan verifikasi ilmiah terhadapnya. Proses ini melatih kemampuan berpikir kritis, mana praktik yang selaras dengan sains, mana yang perlu diluruskan. Aktivitas semacam ini merupakan inti literasi sains, yaitu kemampuan menggunakan pengetahuan ilmiah untuk menjelaskan fenomena dan memecahkan masalah (Bybee, 2013).

Lebih jauh, integrasi anatomi dan fisiologi manusia dengan etnosains memberi dampak positif terhadap prestasi belajar. Mahasiswa cenderung lebih termotivasi ketika materi kuliah terasa relevan dengan kehidupan mahasiswa. Diskusi tentang hubungan makanan tradisional dengan sistem metabolisme, atau kebiasaan kerja fisik masyarakat

dengan kesehatan otot dan tulang, membantu mahasiswa membangun koneksi bermakna antara konsep abstrak dan pengalaman nyata. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis konteks budaya mampu meningkatkan keterlibatan, motivasi, serta capaian akademik peserta didik (Gay, 2010).

Dengan demikian, pada proses pembelajaran ini mahasiswa tidak hanya dituntut mampu menjelaskan bagian dan fungsi tubuh manusia, tetapi juga mengaitkannya dengan praktik kehidupan masyarakat Bima. Kemampuan ini akan menjadi modal besar saat mahasiswa menjadi guru SD, karena mahasiswa dapat menghadirkan IPA sebagai ilmu yang hidup di sekitar siswa. Ketika sains dipelajari melalui budaya sendiri, literasi sains berkembang bersamaan dengan rasa bangga terhadap kearifan lokal, dan pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan prestasi belajar secara berkelanjutan.

B. Sistem Pernapasan

Pemahaman tentang sistem pernapasan manusia merupakan bagian penting dari literasi sains yang harus dimiliki mahasiswa PGSD, karena konsep ini sangat dekat dengan kehidupan peserta didik di sekolah dasar. Sistem pernapasan tidak hanya membahas organ seperti hidung, trakea, dan paru-paru, tetapi juga menjelaskan bagaimana oksigen masuk ke tubuh, digunakan dalam proses metabolisme, dan bagaimana karbon dioksida dikeluarkan. Literasi sains pada aspek ini menuntut mahasiswa mampu menjelaskan hubungan antara struktur organ, fungsi biologis, dan perilaku menjaga kesehatan. Pembelajaran yang menghubungkan konsep dengan konteks kehidupan nyata terbukti membuat pemahaman lebih bermakna (Bybee, 2013).

Dalam masyarakat Bima, berbagai praktik budaya sesungguhnya mencerminkan pemahaman lokal tentang pentingnya kesehatan pernapasan. Misalnya, kebiasaan menjaga kebersihan lingkungan rumah, menghindari asap berlebih, serta pemanfaatan ramuan alami ketika mengalami batuk atau sesak napas. Praktik ini lahir dari pengalaman panjang masyarakat dalam berinteraksi dengan lingkungan pesisir, pertanian, dan aktivitas luar ruang. Ketika mahasiswa mengaitkan kebiasaan tersebut dengan konsep ilmiah seperti pertukaran gas di alveolus atau dampak partikel asap terhadap paru-paru, mahasiswa dapat melihat bahwa pengetahuan tradisional memiliki irisan kuat dengan sains modern (Snively & Corsiglia, 2001).

Integrasi etnosains dalam pembelajaran fisiologi pernapasan juga membantu mahasiswa membangun kemampuan analitis. Mahasiswa dapat mengevaluasi praktik lokal dengan sudut pandang ilmiah: ramuan mana yang membantu melegakan saluran napas, bagaimana udara bersih memengaruhi kapasitas paru, atau mengapa aktivitas fisik tertentu

meningkatkan frekuensi pernapasan. Proses ini melatih mahasiswa untuk tidak sekadar menerima informasi, tetapi melakukan interpretasi berbasis bukti. Keterampilan tersebut merupakan inti dari pengembangan warga yang melek sains (Aikenhead, 2006).

Selain meningkatkan kedalaman pemahaman, pendekatan berbasis budaya juga berdampak pada motivasi belajar. Mahasiswa merasa bahwa materi kuliah bukan sesuatu yang jauh dari kehidupan mahasiswa, melainkan bagian dari realitas sehari-hari. Diskusi tentang pernapasan dapat dikaitkan dengan aktivitas masyarakat seperti bertani di ladang, melaut, atau bekerja di bawah terik matahari yang memengaruhi kebutuhan oksigen tubuh. Relevansi ini mendorong keterlibatan aktif dan pada akhirnya meningkatkan hasil belajar (Gay, 2010).

Dengan demikian, pada point sistem pernapasan dalam Sub-CPMK 9, mahasiswa PGSD diharapkan mampu menjelaskan mekanisme biologis sekaligus menghubungkannya dengan praktik hidup masyarakat Bima. Kemampuan ini akan memudahkan mahasiswa ketika mengajar di SD, karena contoh yang digunakan dekat dengan pengalaman siswa. Melalui integrasi tersebut, literasi sains berkembang bersamaan dengan penghargaan terhadap kearifan lokal, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual, reflektif, dan berdampak pada peningkatan prestasi belajar.

C. Sistem Pencernaan

Pemahaman tentang sistem pencernaan manusia merupakan bagian esensial dari literasi sains yang perlu dikuasai mahasiswa PGSD. Sistem ini menjelaskan bagaimana makanan diproses mulai dari mulut, lambung, usus, hingga menjadi zat gizi yang dapat diserap tubuh untuk menghasilkan energi, pertumbuhan, dan perbaikan sel. Literasi sains pada topik ini tidak hanya berhenti pada mengenal nama organ, tetapi juga menuntut kemampuan memahami keterkaitan antara pola makan, proses biologis, dan kesehatan. Pendekatan pembelajaran berbasis konteks terbukti membantu mahasiswa mengonstruksi hubungan tersebut secara lebih bermakna (Bybee, 2013).

Dalam kehidupan masyarakat Bima, praktik konsumsi pangan tradisional menyimpan banyak pengetahuan yang relevan dengan konsep pencernaan. Kebiasaan mengonsumsi jagung, singkong, ikan, serta sayuran lokal mencerminkan keseimbangan nutrisi yang mendukung kerja sistem pencernaan. Selain itu, terdapat pula tradisi penggunaan bahan alami tertentu untuk mengatasi gangguan lambung atau meningkatkan nafsu makan. Ketika praktik ini dibahas berdampingan dengan konsep enzim, proses mekanik dan kimiawi, serta penyerapan nutrisi di usus, mahasiswa dapat melihat keterkaitan antara pengalaman budaya dan penjelasan ilmiah (Snively & Corsiglia, 2001).

Integrasi etnosains memungkinkan mahasiswa melakukan refleksi kritis terhadap kebiasaan makan sehari-hari. Mahasiswa dapat menganalisis mengapa makanan berserat membantu memperlancar pencernaan, bagaimana cara pengolahan memengaruhi kandungan gizi, atau mengapa pola makan tertentu dapat menimbulkan penyakit. Kegiatan analitis semacam ini mendorong mahasiswa untuk menggunakan konsep biologi sebagai alat memahami realitas, bukan sekadar materi hafalan. Kemampuan mengaitkan pengetahuan ilmiah dengan situasi nyata merupakan ciri utama individu yang memiliki literasi sains (Aikenhead, 2006).

Pendekatan berbasis budaya juga meningkatkan motivasi belajar karena mahasiswa merasa dihargai latar sosialnya. Diskusi tentang makanan tradisional Bima, cara memasak, hingga kebiasaan makan bersama keluarga membuka ruang dialog yang aktif di kelas. Situasi ini memperkaya pengalaman belajar sekaligus memperdalam pemahaman fisiologi pencernaan. Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang responsif terhadap budaya peserta didik berkontribusi positif terhadap keterlibatan dan capaian akademik (Gay, 2010).

Oleh sebab itu, melalui point sistem pencernaan dalam Sub-CPMK 9, mahasiswa PGSD diharapkan tidak hanya mampu menjelaskan urutan organ dan fungsinya, tetapi juga mampu menerjemahkan konsep tersebut dalam praktik kehidupan masyarakat Bima. Ketika kelak mahasiswa menjadi guru, pendekatan ini akan memudahkan siswa SD memahami pentingnya memilih makanan sehat dan menjaga fungsi tubuh. Dengan demikian, literasi sains berkembang sejalan dengan penguatan nilai budaya lokal, sehingga pembelajaran menjadi lebih relevan, aplikatif, dan berdampak pada peningkatan prestasi belajar.

D. Sistem Peredaran Darah

Sistem peredaran darah merupakan komponen vital dalam tubuh manusia yang berfungsi mengedarkan oksigen, nutrisi, hormon, serta membawa sisa metabolisme untuk dikeluarkan. Mahasiswa PGSD perlu memahami bahwa kerja jantung, pembuluh darah, dan darah merupakan satu kesatuan mekanisme yang memastikan seluruh organ dapat berfungsi optimal. Literasi sains pada topik ini tidak hanya menuntut penguasaan struktur dan fungsi, tetapi juga kemampuan menjelaskan bagaimana gaya hidup memengaruhi kesehatan sistem kardiovaskular. Pembelajaran berbasis konteks kehidupan nyata membantu mahasiswa membangun pemahaman yang lebih utuh dan aplikatif (Bybee, 2013).

Dalam masyarakat Bima, banyak aktivitas harian yang secara tidak langsung berkaitan erat dengan kesehatan peredaran darah, seperti bekerja di ladang, berjalan jauh,

atau aktivitas melaut yang memerlukan stamina tinggi. Tradisi ini menunjukkan pentingnya kebugaran fisik dan ketahanan tubuh, yang dalam perspektif ilmiah berkaitan dengan kerja jantung dan kelancaran aliran darah. Ketika mahasiswa menghubungkan aktivitas budaya tersebut dengan konsep denyut nadi, tekanan darah, serta distribusi oksigen, mahasiswa dapat melihat bagaimana praktik hidup masyarakat memiliki dasar fisiologis yang kuat (Snively & Corsiglia, 2001).

Pendekatan etnosains membuka kesempatan bagi mahasiswa untuk mengevaluasi kebiasaan hidup melalui kacamata ilmiah. Misalnya, mahasiswa dapat menganalisis manfaat kerja fisik terhadap kekuatan otot jantung, pengaruh pola makan terhadap risiko penyumbatan pembuluh darah, atau pentingnya istirahat bagi stabilitas tekanan darah. Proses reflektif ini melatih kemampuan menggunakan konsep biologi sebagai alat pengambilan keputusan dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan tersebut merupakan bagian utama dari literasi sains yang diharapkan dimiliki oleh calon pendidik (Aikenhead, 2006).

Selain itu, pengintegrasian budaya lokal dalam pembelajaran sistem peredaran darah mampu meningkatkan keterlibatan mahasiswa. Ketika dosen mengaitkan materi dengan pengalaman nyata yang mahasiswa lihat sejak kecil, pembelajaran menjadi lebih hidup dan mudah dipahami. Diskusi kelas dapat berkembang dari cerita tentang kebiasaan masyarakat menjaga stamina hingga upaya tradisional memulihkan kelelahan. Keterhubungan ini berkontribusi pada peningkatan motivasi sekaligus hasil belajar (Gay, 2010).

Dengan demikian, melalui point sistem peredaran darah dalam Sub-CPMK 9, mahasiswa PGSD diharapkan mampu menjelaskan mekanisme ilmiah sekaligus memaknainya dalam kehidupan masyarakat Bima. Calon guru yang memiliki kemampuan ini akan lebih mudah menghadirkan pembelajaran IPA yang kontekstual di sekolah dasar. Integrasi antara sains modern dan kearifan lokal bukan hanya memperkuat literasi sains, tetapi juga menumbuhkan kesadaran hidup sehat yang relevan bagi peserta didik serta lingkungannya.

E. Menjaga Kesehatan Tubuh

Pemahaman mengenai upaya menjaga kesehatan tubuh merupakan puncak dari pembelajaran anatomi dan fisiologi manusia. Setelah mahasiswa mengenal struktur dan fungsi organ, langkah berikutnya adalah memahami bagaimana sistem tersebut dipelihara agar bekerja optimal. Literasi sains pada tahap ini menuntut kemampuan menerapkan pengetahuan biologis untuk membuat keputusan yang tepat terkait pola makan, aktivitas

fisik, kebersihan, dan pencegahan penyakit. Dengan kata lain, mahasiswa tidak hanya tahu bagaimana tubuh bekerja, tetapi juga bagaimana mempertahankan keseimbangannya dalam kehidupan sehari-hari (Bybee, 2013).



Gambar 16. Petani di Bima

Dalam konteks masyarakat Bima, banyak praktik budaya yang berkaitan langsung dengan pemeliharaan kesehatan. Kebiasaan bekerja aktif di luar rumah, mengonsumsi hasil alam seperti ikan dan sayuran, menjaga kebersihan lingkungan, serta penggunaan ramuan tradisional merupakan bentuk adaptasi terhadap kebutuhan tubuh. Praktik-praktik ini dapat dijelaskan secara ilmiah melalui konsep metabolisme, daya tahan tubuh, hingga pencegahan infeksi. Ketika mahasiswa melihat hubungan tersebut, mahasiswa memahami bahwa budaya lokal sesungguhnya menyimpan prinsip kesehatan yang rasional dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (Snively & Corsiglia, 2001).

Integrasi etnosains dalam topik menjaga kesehatan tubuh memberi ruang bagi mahasiswa untuk melakukan penilaian kritis. Mahasiswa dapat membedakan kebiasaan yang mendukung kesehatan dengan yang berpotensi menimbulkan risiko. Misalnya, pentingnya air bersih bagi sistem pencernaan, manfaat aktivitas fisik bagi peredaran darah, atau dampak kurang istirahat terhadap fungsi organ. Melalui proses ini, mahasiswa belajar menggunakan konsep IPA sebagai alat refleksi diri dan masyarakat. Kemampuan mengambil keputusan berbasis sains inilah yang menjadi tujuan utama pendidikan literasi sains (Aikenhead, 2006).

Pembelajaran yang terhubung dengan budaya juga meningkatkan motivasi dan rasa memiliki terhadap materi. Mahasiswa merasa bahwa apa yang dipelajari bukan sekadar teori dari buku, melainkan sesuatu yang mahasiswa jumpai setiap hari dalam keluarga dan lingkungan sosial. Diskusi tentang kebiasaan hidup sehat dalam tradisi Bima dapat

menumbuhkan partisipasi aktif, memperkaya pengalaman belajar, serta mendorong pemahaman yang lebih mendalam. Pendekatan responsif budaya semacam ini telah banyak diakui efektif dalam meningkatkan hasil belajar (Gay, 2010).

Dengan demikian, pada point menjaga kesehatan tubuh dalam Sub-CPMK 9, mahasiswa PGSD diharapkan mampu mengaitkan antara fungsi organ, perilaku hidup, dan nilai budaya masyarakat Bima. Kompetensi ini akan sangat penting ketika mahasiswa menjadi guru SD, karena mahasiswa dapat membimbing siswa untuk membangun kebiasaan sehat berdasarkan pengetahuan ilmiah yang dekat dengan kehidupan. Melalui integrasi tersebut, pembelajaran IPA tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga membentuk generasi yang sadar kesehatan serta menghargai kearifan lokal.

Referensi

- Aikenhead, G. S. (2006). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. Teachers College Press.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.
- Gay, G. (2010). *Culturally responsive teaching: Theory, research, and practice* (2nd ed.). Teachers College Press.
- Gilbert, J. K. (2006). On the nature of context in chemical education. *International Journal of Science Education*, 28(9), 957–976. <https://doi.org/10.1080/09500690600702470>
- Snively, G., & Corsiglia, J. (2001). Discovering indigenous science: Implications for science education. *Science Education*, 85(1), 6–34. [https://doi.org/10.1002/1098-237X\(200101\)85](https://doi.org/10.1002/1098-237X(200101)85).

KONSEP DASAR HEWAN, TUMBUHAN, DAN LINGKUNGANNYA

A. Ciri Makhluk Hidup

Pemahaman mengenai hewan, tumbuhan, dan lingkungannya merupakan fondasi penting dalam literasi sains calon guru sekolah dasar karena topik ini berkaitan langsung dengan kehidupan nyata peserta didik. Literasi sains tidak hanya menuntut penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan mengaitkan pengetahuan tersebut dengan konteks sosial dan budaya. Dalam kerangka ini, etnosains Bima menyediakan sumber belajar autentik yang kaya karena masyarakatnya memiliki tradisi panjang dalam bercocok tanam, beternak, memanfaatkan hasil hutan, serta menjaga keseimbangan alam melalui praktik-praktik lokal yang diwariskan antargenerasi. Integrasi antara sains sekolah dan pengetahuan lokal terbukti membantu mahasiswa memahami bahwa ilmu pengetahuan berkembang dari interaksi manusia dengan lingkungannya (Aikenhead, 2006).



Gambar 17. Petani Memanfaat Kerbau

Dalam kehidupan masyarakat Bima, relasi antara manusia, hewan, dan tumbuhan tampak pada berbagai aktivitas seperti sistem pertanian jagung dan padi, pemanfaatan kerbau dalam pengolahan lahan, serta penggunaan tanaman tertentu sebagai obat tradisional. Praktik-praktik tersebut mengandung prinsip ekologi, adaptasi, serta keberlanjutan sumber daya yang dapat dijelaskan melalui perspektif ilmiah modern. Ketika mahasiswa mempelajari konsep rantai makanan, simbiosis, atau fungsi bagian tumbuhan melalui contoh nyata di lingkungannya, proses pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Pendekatan kontekstual semacam ini mendorong terjadinya konstruksi pengetahuan yang lebih kuat dibandingkan pembelajaran abstrak (Cobern & Loving, 2001).

Penggunaan etnosains juga berkontribusi terhadap peningkatan literasi sains karena mahasiswa dilatih membaca fenomena alam secara kritis. Mahasiswa tidak hanya mengetahui nama organisme, tetapi memahami peran ekologisnya, dampak perubahan lingkungan, serta pentingnya konservasi. Misalnya, kebiasaan masyarakat dalam menentukan waktu tanam berdasarkan tanda-tanda alam dapat dijadikan pintu masuk untuk membahas interaksi antara faktor biotik dan abiotik. Dengan cara ini, mahasiswa belajar menghubungkan observasi tradisional dengan penjelasan ilmiah, sebuah kompetensi utama dalam literasi sains abad ke-21 (Bybee, 2013).

Selain itu, berbagai penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang mengaitkan budaya lokal mampu meningkatkan motivasi dan prestasi belajar. Mahasiswa merasa bahwa apa yang mahasiswa pelajari relevan dengan identitas serta pengalaman hidupnya. Ketika contoh-contoh diambil dari realitas masyarakat Bima, materi menjadi tidak asing sehingga lebih mudah dipahami dan diingat. Relevansi budaya ini membantu mengurangi jarak antara ilmu di kampus dan kehidupan sehari-hari, sekaligus memperkuat rasa memiliki terhadap proses belajar (Bang & Medin, 2010).

Dengan demikian, penguasaan konsep dasar hewan, tumbuhan, dan lingkungan melalui pendekatan etnosains Bima akan membekali mahasiswa PGSD tidak hanya dengan pengetahuan kognitif, tetapi juga kemampuan pedagogis. Mahasiswa dapat merancang pembelajaran IPA di SD yang kontekstual, menumbuhkan kepedulian lingkungan, serta meningkatkan literasi sains siswa. Jika calon guru telah terbiasa melihat budaya sebagai laboratorium hidup, maka mahasiswa akan lebih kreatif dalam mengembangkan sumber belajar yang berdampak pada peningkatan hasil belajar dan pembentukan karakter peserta didik.

B. Klasifikasi Sederhana

Klasifikasi makhluk hidup merupakan upaya ilmiah untuk mengelompokkan hewan dan tumbuhan berdasarkan persamaan dan perbedaan cirinya. Bagi mahasiswa PGSD, kemampuan memahami klasifikasi sederhana menjadi dasar untuk membantu siswa sekolah dasar mengenali keanekaragaman hayati di sekitarnya. Literasi sains pada aspek ini tidak hanya berkaitan dengan kemampuan menyebutkan nama kelompok organisme, tetapi juga memahami alasan pengelompokan tersebut. Dalam konteks pembelajaran modern, pengaitan antara klasifikasi ilmiah dan pengalaman budaya peserta didik sangat dianjurkan karena dapat memperkuat proses konstruksi pengetahuan (Aikenhead, 2006).

Dalam masyarakat Bima, praktik pengelompokan makhluk hidup sebenarnya telah lama dilakukan secara tradisional. Hewan sering dibedakan berdasarkan fungsi dan habitatnya, misalnya hewan ternak, hewan liar, atau hewan laut. Tumbuhan pun dikelompokkan menjadi tanaman pangan, tanaman obat, kayu bangunan, maupun tanaman yang memiliki nilai ritual atau adat. Walaupun tidak menggunakan istilah taksonomi ilmiah, cara pandang ini menunjukkan adanya sistem kategorisasi berbasis pengamatan empiris yang diwariskan turun-temurun. Pengetahuan lokal tersebut dapat menjadi jembatan awal sebelum mahasiswa memperkenalkan sistem klasifikasi ilmiah yang lebih formal (Cobern & Loving, 2001).

Integrasi etnosains Bima dalam pembelajaran klasifikasi membantu mahasiswa mengembangkan literasi sains yang kontekstual. Ketika mahasiswa memulai dari kategori yang dikenal masyarakat, lalu menelusuri ciri morfologi, cara berkembang biak, atau jenis makanannya, mahasiswa belajar bahwa sains merupakan pengembangan lebih lanjut dari pengetahuan sehari-hari. Pendekatan ini membuat konsep menjadi lebih mudah dipahami sekaligus mendorong kemampuan berpikir analitis. Literasi sains berkembang karena mahasiswa mampu menghubungkan pengetahuan lokal dengan kerangka ilmiah yang lebih luas (Bybee, 2013).

Selain meningkatkan pemahaman konseptual, penggunaan konteks lokal juga berdampak positif terhadap motivasi belajar. Mahasiswa merasa bahwa materi yang dipelajari memiliki relevansi langsung dengan kehidupan keluarga dan komunitasnya. Ketika dosen membahas klasifikasi tumbuhan melalui contoh jagung, padi, atau tanaman obat yang sering mahasiswa lihat, muncul rasa kedekatan emosional yang membuat pembelajaran lebih bermakna. Keterlibatan afektif ini berperan penting dalam mendorong peningkatan prestasi belajar (Bang & Medin, 2010).

Oleh karena itu, pada Sub-CPMK ini mahasiswa PGSD diharapkan tidak hanya mampu menjelaskan sistem klasifikasi sederhana secara teoritis, tetapi juga mampu memanfaatkannya dalam merancang pembelajaran IPA berbasis budaya lokal. Mahasiswa perlu terampil menjadikan lingkungan sekitar sebagai laboratorium hidup sehingga siswa SD dapat belajar mengamati, membandingkan, dan mengelompokkan makhluk hidup secara langsung. Jika pendekatan ini diterapkan secara konsisten, maka literasi sains dan hasil belajar akan meningkat karena siswa memahami sains sebagai bagian dari realitas kehidupan mahasiswa.

C. Bagian Tumbuhan dan Fungsinya

Pemahaman mengenai bagian tumbuhan dan fungsinya merupakan kompetensi dasar yang harus dimiliki mahasiswa PGSD sebelum mahasiswa mengajarkannya kepada siswa sekolah dasar. Konsep ini mencakup identifikasi akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji beserta peran masing-masing dalam mempertahankan kehidupan tumbuhan. Dalam kerangka literasi sains, mahasiswa tidak hanya dituntut mengetahui nama bagian tersebut, tetapi juga memahami bagaimana struktur berkaitan dengan fungsi serta bagaimana tumbuhan beradaptasi dengan lingkungannya. Pembelajaran yang mengaitkan konsep biologi dengan konteks nyata terbukti membuat pemahaman menjadi lebih bermakna (Bybee, 2013).

Etnosains Bima menyediakan sumber belajar yang kaya untuk menjelaskan fungsi bagian tumbuhan. Dalam praktik pertanian lokal, masyarakat memahami bahwa akar menentukan kemampuan tanaman menyerap air, batang memengaruhi kekuatan berdiri, dan daun berkaitan dengan pertumbuhan karena berhubungan dengan proses memasak makanan tumbuhan. Pengetahuan ini tampak dalam cara petani memilih bibit, menentukan waktu tanam, hingga merawat tanaman agar hasil panen optimal. Walaupun tidak selalu diungkapkan dalam istilah ilmiah seperti fotosintesis atau transportasi zat, praktik tersebut menunjukkan adanya pemahaman fungsional yang lahir dari pengalaman panjang masyarakat (Aikenhead, 2006).

Mengintegrasikan pengetahuan lokal tersebut dalam perkuliahan membantu mahasiswa membangun jembatan antara sains modern dan kehidupan sehari-hari. Ketika dosen menjelaskan fungsi daun melalui contoh tanaman jagung atau padi yang akrab dengan kehidupan masyarakat Bima, mahasiswa lebih mudah membayangkan proses biologis yang terjadi. Mahasiswa dapat mengaitkan warna daun, kebutuhan cahaya, serta pertumbuhan tanaman dengan teori yang dipelajari. Hubungan yang erat antara pengalaman empiris dan konsep ilmiah inilah yang memperkuat literasi sains (Cobern & Loving, 2001).

Pendekatan berbasis etnosains juga meningkatkan motivasi dan keterlibatan belajar mahasiswa. Materi tidak lagi terasa jauh atau abstrak karena berasal dari realitas yang mahasiswa saksikan setiap hari. Keterlibatan emosional ini membantu mahasiswa mengingat konsep lebih lama sekaligus memahami penerapannya. Penelitian menunjukkan bahwa relevansi budaya dalam pembelajaran sains berperan penting dalam meningkatkan capaian akademik karena peserta didik merasa dihargai latar belakang pengetahuannya (Bang & Medin, 2010).

Dengan demikian, pada bagian ini mahasiswa PGSD diharapkan mampu menjelaskan struktur dan fungsi organ tumbuhan sekaligus memanfaatkannya sebagai sumber belajar kontekstual di SD. Mahasiswa perlu terampil membawa siswa mengamati tumbuhan di sekitar sekolah, mendiskusikan peran tiap bagian, lalu menghubungkannya dengan praktik masyarakat setempat. Jika calon guru mampu melakukan hal tersebut, maka pembelajaran IPA akan lebih hidup, literasi sains meningkat, dan prestasi belajar siswa dapat berkembang secara optimal.

D. Rantai Makanan

Konsep rantai makanan merupakan bagian penting dalam pembelajaran hubungan antar makhluk hidup karena menjelaskan bagaimana energi berpindah dari satu organisme ke organisme lainnya. Bagi mahasiswa PGSD, pemahaman ini menjadi dasar untuk menanamkan cara berpikir ekologis kepada siswa sekolah dasar. Literasi sains pada topik ini tidak hanya sebatas mengetahui urutan makan dan dimakan, tetapi juga memahami peran produsen, konsumen, dan pengurai dalam menjaga keberlangsungan kehidupan. Pembelajaran yang efektif perlu menempatkan konsep tersebut dalam konteks yang dekat dengan pengalaman peserta didik agar lebih mudah dipahami (Bybee, 2013).

Dalam kehidupan masyarakat Bima, praktik pertanian dan peternakan memberikan contoh nyata terjadinya rantai makanan. Tanaman jagung dan padi berperan sebagai produsen yang memanfaatkan energi matahari untuk menghasilkan makanan. Hewan ternak seperti ayam atau kerbau menjadi konsumen tingkat pertama, sementara manusia berada pada tingkat berikutnya sebagai konsumen yang memanfaatkan hasil tanaman maupun hewan. Bahkan sisa-sisa organisme yang membusuk di tanah kembali menyuburkan lahan melalui aktivitas mikroorganisme. Rangkaian ini menunjukkan bahwa prinsip ekologi telah hadir dalam kehidupan masyarakat meskipun tidak selalu disebut dengan istilah ilmiah (Aikenhead, 2006).

Mengangkat contoh-contoh lokal tersebut membantu mahasiswa memahami bahwa rantai makanan bukan sekadar gambar dalam buku, melainkan proses nyata yang berlangsung di sekitar mahasiswa. Ketika mahasiswa menganalisis hubungan antara sawah, hama, predator alami, dan manusia, mahasiswa belajar melihat keterkaitan antar komponen ekosistem. Pemahaman kontekstual seperti ini memperkuat kemampuan berpikir sistemik dan menjadi bagian penting dari literasi sains modern (Cobern & Loving, 2001).

Pendekatan etnosains juga memberikan dampak positif terhadap motivasi dan prestasi belajar karena mahasiswa merasa materi yang dipelajari relevan dengan realitas

sosialnya. Mahasiswa tidak hanya menerima teori, tetapi dapat memverifikasi kebenarannya melalui pengalaman hidup. Ketika dosen mengaitkan konsep rantai makanan dengan praktik menjaga keseimbangan alam yang dilakukan masyarakat, mahasiswa lebih mudah menginternalisasi pentingnya keberlanjutan lingkungan. Keterkaitan budaya dan sains ini terbukti mampu meningkatkan keterlibatan belajar (Bang & Medin, 2010).

Oleh sebab itu, dalam Sub-CPMK ini mahasiswa PGSD diharapkan mampu menjelaskan alur rantai makanan sekaligus menerapkannya dalam desain pembelajaran kontekstual di sekolah dasar. Mahasiswa perlu kreatif memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber observasi sehingga siswa dapat melihat langsung hubungan makan dan dimakan. Dengan strategi tersebut, pembelajaran tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga menumbuhkan kepedulian terhadap kelestarian ekosistem.

E. Keseimbangan Ekosistem

Keseimbangan ekosistem merupakan kondisi ketika hubungan antara makhluk hidup dan lingkungannya berlangsung secara harmonis sehingga kehidupan dapat terus berlanjut. Dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar, konsep ini penting karena menanamkan kesadaran bahwa setiap organisme memiliki peran dan saling bergantung satu sama lain. Bagi mahasiswa PGSD, memahami keseimbangan ekosistem berarti memiliki kemampuan menjelaskan dampak jika salah satu komponen terganggu, baik oleh faktor alam maupun aktivitas manusia. Literasi sains menuntut kemampuan melihat keterkaitan tersebut secara menyeluruh dan berbasis bukti (Bybee, 2013).

Dalam konteks masyarakat Bima, nilai keseimbangan alam sebenarnya telah lama hidup melalui berbagai praktik lokal. Misalnya, adanya kebiasaan menjaga ketersediaan air, aturan tidak merusak hutan sembarangan, serta pemanfaatan lahan pertanian secara bergilir. Praktik ini menunjukkan pemahaman bahwa eksploitasi berlebihan dapat merusak hubungan antara tanah, tumbuhan, hewan, dan manusia. Pengetahuan tersebut berkembang dari pengalaman kolektif masyarakat dalam menghadapi perubahan lingkungan selama bertahun-tahun (Aikenhead, 2006).

Mengintegrasikan etnosains dalam pembelajaran membantu mahasiswa melihat bahwa konsep keseimbangan ekosistem bukan hanya teori ilmiah, tetapi juga pedoman hidup masyarakat. Ketika mahasiswa mempelajari akibat penggunaan pestisida berlebihan atau penebangan liar, mahasiswa dapat membandingkannya dengan kearifan lokal yang menekankan kehati-hatian dalam memanfaatkan alam. Proses ini mendorong lahirnya pemahaman kritis bahwa ilmu pengetahuan modern dan tradisi dapat saling melengkapi (Cobern & Loving, 2001).

Pendekatan yang mengaitkan budaya dengan sains terbukti memperkuat keterlibatan emosional mahasiswa. Mahasiswa merasa memiliki tanggung jawab terhadap lingkungan tempat tinggalnya sendiri. Rasa kedekatan ini berdampak pada peningkatan motivasi belajar serta kemampuan menerapkan konsep dalam kehidupan nyata. Ketika mahasiswa menyadari bahwa kerusakan ekosistem akan memengaruhi pertanian, perikanan, dan sumber penghidupan masyarakat, maka pembelajaran menjadi lebih bermakna dan mendorong capaian akademik yang lebih baik (Bang & Medin, 2010).

Dengan demikian, melalui Sub-CPMK ini mahasiswa PGSD diharapkan mampu menjelaskan prinsip keseimbangan ekosistem sekaligus menumbuhkan sikap peduli lingkungan dalam praktik pembelajaran di SD. Calon guru perlu kreatif merancang kegiatan observasi, diskusi, dan proyek berbasis masalah yang berangkat dari kondisi nyata di sekitar siswa. Jika pembelajaran dilakukan dengan pendekatan kontekstual semacam ini, maka literasi sains berkembang seiring dengan terbentuknya karakter

Referensi

- Aikenhead, G. S. (2006). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. Teachers College Press.
- Bang, M., & Medin, D. (2010). Cultural processes in science education: Supporting the navigation of multiple epistemologies. *Science Education*, 94(6), 1008–1026. <https://doi.org/10.1002/sce.20392>
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.
- Cobern, W. W., & Loving, C. C. (2001). Defining “science” in a multicultural world: Implications for science education. *Science Education*, 85(1), 50–67. [https://doi.org/10.1002/1098-237X\(200101\)85:1](https://doi.org/10.1002/1098-237X(200101)85:1)

Lampiran 6. Instrumen Kepraktisan (Lembar Observasi dan Angket Respon)

INSTRUMEN KEPRAKTISAN

Dikembangkan dalam Penelitian Disertasi

Oleh;

Muhamad Ajwar

NIM. 2339031014

Promotor: Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd

Co-Promotor I: Prof. Dr. I Wayan Suastra, M. Pd

Co-Promotor II: Prof. Dr. I Gede Margunayasa, M.Pd



PROGRAM STUDI ILMU PENDIDIKAN DASAR
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
2025

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN

Pertemuan 1

Petunjuk:

1. Lakukan pengamatan tiap kegiatan pembelajaran dengan seksama.
2. Berilah tanda (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan kriteria. Penilaian terdiri dari 5 skala penilaian, yaitu: terlaksana dengan tidak baik = 1, terlaksana dengan kurang baik = 2, terlaksana dengan cukup baik = 3, terlaksana dengan baik = 4, dan terlaksana dengan sangat baik = 5.
3. Berikan catatan (jika ada) untuk perbaikan keterlaksanaan pembelajaran.

Fase Pembelajaran	Kegiatan/Aktivitas Pengajar (Dosen)	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Fase I: Pendahuluan / Introduction <i>Membangun jembatan kognitif melalui pengenalan konsep IPA yang berpijak pada observasi fenomena budaya dan lingkungan alam di Bima.</i>	Mengorganisasi proses pembelajaran dengan menyampaikan tujuan serta mengenalkan konsep IPA (Besaran, Materi, Gaya, Kalor) melalui stimulus visual budaya Bima untuk menarik minat dan motivasi mahasiswa.					
Fase II: Interaksi / Interaction <i>Proses transformasi pengetahuan asli masyarakat (indigenous knowledge) menjadi pengetahuan ilmiah melalui penyajian konsep IPA yang terintegrasi kearifan lokal.</i>	Menyajikan konsep-konsep IPA secara mendalam yang terhubung dengan kearifan lokal Bima (seperti sistem pengukuran kain tenun atau struktur rumah adat) dan membuka ruang diskusi interaktif.					
Fase III: Kolaborasi / Collaboration <i>Eksplorasi kolektif melalui diskusi kelompok untuk membedah keterkaitan saintifik antara praktik budaya Bima dengan hukum-hukum IPA.</i>	Mendorong dan memfasilitasi mahasiswa berdiskusi dalam kelompok mengenai konsep IPA yang dihubungkan dengan budaya Bima menggunakan panduan LKM-01 untuk memecahkan masalah integratif.					
Fase IV: Aplikasi / Application <i>Implementasi pemahaman konsep ke dalam rancangan proyek berbasis etnosains sebagai solusi nyata dalam kehidupan sehari-hari.</i>	Membimbing mahasiswa merancang proyek berbasis IPA dan etnosains Bima (misal: analisis mekanika Benhur) serta mendorong mahasiswa untuk menerapkannya dalam konteks kehidupan nyata.					
Fase V: Refleksi / Reflection <i>Evaluasi kritis terhadap kebermaknaan pembelajaran dan bagaimana konsep sains selaras dengan nilai-nilai budaya masyarakat Bima.</i>	Membimbing mahasiswa merefleksikan konsep yang telah dipelajari, menilai efektivitas proses pembelajaran, serta mengevaluasi bagaimana penerapan sains dalam melestarikan kebudayaan Bima.					
Catatan Observer:						

Bima, 15 Januari 2026

Observer 1

Surya Ningsih, M.Pd

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN

Pertemuan 2

Petunjuk:

1. Lakukan pengamatan tiap kegiatan pembelajaran dengan seksama.
2. Berilah tanda (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan kriteria. Penilaian terdiri dari 5 skala penilaian, yaitu: terlaksana dengan tidak baik = 1, terlaksana dengan kurang baik = 2, terlaksana dengan cukup baik = 3, terlaksana dengan baik = 4, dan terlaksana dengan sangat baik = 5.
3. Berikan catatan (jika ada) untuk perbaikan keterlaksanaan pembelajaran.

Fase Pembelajaran	Kegiatan/Aktivitas Pengajar (Dosen)	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Fase I: Pendahuluan / Introduction <i>Membangun jembatan kognitif melalui pengenalan konsep IPA yang berpijak pada observasi fenomena budaya dan lingkungan alam di Bima.</i>	Mengorganisasi proses pembelajaran dengan menyampaikan tujuan (Sub-CPMK 5-7) serta mengenalkan konsep Bunyi, Cahaya, dan Listrik melalui foto/video alat musik <i>Gambo</i> dan <i>Lampu Obor</i> untuk menarik minat mahasiswa.					
Fase II: Interaksi / Interaction <i>Proses transformasi pengetahuan asli masyarakat (indigenous knowledge) menjadi pengetahuan ilmiah melalui penyajian konsep IPA yang terintegrasi kearifan lokal.</i>	Menyajikan konsep IPA (Bunyi pada <i>Gambo</i> , Cahaya pada <i>Obor</i> , dan Listrik) yang terintegrasi dengan kearifan lokal Bima serta membuka ruang diskusi interaktif untuk membangun pemahaman Literasi Sains mahasiswa.					
Fase III: Kolaborasi / Collaboration <i>Eksplorasi kolektif melalui diskusi kelompok untuk membedah keterkaitan saintifik antara praktik budaya Bima dengan hukum-hukum IPA.</i>	Mendorong dan memfasilitasi mahasiswa bekerja kelompok melakukan investigasi ilmiah berpedoman pada LKM-02 untuk memecahkan masalah frekuensi bunyi dan sifat cahaya pada konteks etnosains Bima.					
Fase IV: Aplikasi / Application <i>Implementasi pemahaman konsep ke dalam rancangan proyek berbasis etnosains sebagai solusi nyata dalam kehidupan sehari-hari.</i>	Membimbing mahasiswa merancang analisis perbandingan efisiensi antara energi tradisional (<i>Obor</i>) dengan energi listrik modern sebagai penerapan konsep IPA dalam kehidupan sosial masyarakat Bima.					
Fase V: Refleksi / Reflection <i>Evaluasi kritis terhadap kebermaknaan pembelajaran dan bagaimana konsep sains selaras dengan nilai-nilai budaya masyarakat Bima.</i>	Membimbing mahasiswa merefleksikan konsep energi yang dipelajari, menyajikan hasil investigasi kelompok, serta mengevaluasi efektivitas penerapan sains dalam budaya Bima melalui tes evaluasi mandiri.					
Catatan Observer:						

Bima, 15 Januari 2026

Observer 1

(.....)

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN

Pertemuan 3

Petunjuk:

1. Lakukan pengamatan tiap kegiatan pembelajaran dengan seksama.
2. Berilah tanda (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan kriteria. Penilaian terdiri dari 5 skala penilaian, yaitu: terlaksana dengan tidak baik = 1, terlaksana dengan kurang baik = 2, terlaksana dengan cukup baik = 3, terlaksana dengan baik = 4, dan terlaksana dengan sangat baik = 5.
3. Berikan catatan (jika ada) untuk perbaikan keterlaksanaan pembelajaran.

Fase Pembelajaran	Kegiatan/Aktivitas Pengajar (Dosen)	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Fase I: Pendahuluan / Introduction <i>Membangun jembatan kognitif melalui pengenalan konsep IPA yang berpijak pada observasi fenomena budaya dan lingkungan alam di Bima.</i>	Mengorganisasi proses pembelajaran dengan menyampaikan tujuan (Sub-CPMK 8-10) serta melakukan apersepsi mengenai rahasia navigasi nelayan dan kesehatan petani Bima untuk menarik minat mahasiswa.					
Fase II: Interaksi / Interaction <i>Proses transformasi pengetahuan asli masyarakat (indigenous knowledge) menjadi pengetahuan ilmiah melalui penyajian konsep IPA yang terintegrasi kearifan lokal.</i>	Menyajikan konsep Magnet (navigasi), Fisiologi (metabolisme tubuh), dan Ekologi (rantai makanan) yang terhubung dengan pola hidup masyarakat Bima serta memfasilitasi diskusi kritis mengenai Literasi Sains.					
Fase III: Kolaborasi / Collaboration <i>Eksplorasi kolektif melalui diskusi kelompok untuk membedah keterkaitan saintifik antara praktik budaya Bima dengan hukum-hukum IPA.</i>	Mendorong dan memfasilitasi mahasiswa berdiskusi dalam kelompok mengenai integrasi IPA dan budaya menggunakan LKM-03 (mencakup aspek magnetisme laut, fisiologi fisik, dan keseimbangan ekosistem pertanian jagung).					
Fase IV: Aplikasi / Application <i>Implementasi pemahaman konsep ke dalam rancangan proyek berbasis etnosains sebagai solusi nyata dalam kehidupan sehari-hari.</i>	Membimbing mahasiswa merancang analisis proyek sederhana atau solusi lokal untuk menjaga kesehatan tubuh dan keseimbangan ekosistem di wilayah Bima berdasarkan konsep biologi dan fisika yang dipelajari.					
Fase V: Refleksi / Reflection <i>Evaluasi kritis terhadap kebermaknaan pembelajaran dan bagaimana konsep sains selaras dengan nilai-nilai budaya masyarakat Bima.</i>	Membimbing mahasiswa merefleksikan pentingnya Literasi Sains dalam melestarikan budaya dan kesehatan, menyajikan hasil investigasi, serta melakukan evaluasi mandiri terhadap Prestasi Belajar.					
Catatan Observer:						

Bima, 15 Januari 2026

Observer 1

(.....)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS PEMBELAJARAN MAHASISWA

Pertemuan 1

Petunjuk:

1. Lakukan pengamatan tiap aktifitas pembelajaran mahasiswa dengan seksama.
2. Berilah tanda (√) pada kolom penilaian sesuai dengan kriteria penilaian Anda. Penilaian terdiri dari 5 skala penilaian, yaitu sebagai berikut:
 - 1 = Terlaksana tidak baik** (0-20% mahasiswa melaksanakan aktifitas pembelajaran).
 - 2 = Terlaksana kurang baik** (21-40% mahasiswa melaksanakan aktifitas pembelajaran).
 - 3 = Terlaksana cukup baik** (41-60% mahasiswa melaksanakan aktifitas pembelajaran).
 - 4 = Terlaksana baik** (61-80% mahasiswa melaksanakan aktifitas pembelajaran).
 - 5 = Terlaksana sangat baik** (81-100% mahasiswa melaksanakan aktifitas pembelajaran).
3. Berikan catatan khusus (kualitatif) untuk aktifitas pembelajaran mahasiswa sebagai informasi tambahan pelengkap aktifitas pembelajaran mahasiswa.

Fase Pembelajaran	Kegiatan/Aktivitas Pengajar (Dosen)	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Fase I: Pendahuluan (Introduction) Membangun jembatan kognitif melalui pengenalan konsep IPA yang berpijak pada observasi fenomena budaya dan lingkungan alam di Bima.	• Mahasiswa menunjukkan atensi pada arahan pengajar terkait penyampaian tujuan dan menunjukkan atensi pada penjelasan pengajar terkait konsep dan konteks etnosains Bima.					
Fase II: Interaksi (Interaction) Proses transformasi pengetahuan asli masyarakat menjadi pengetahuan ilmiah melalui penyajian konsep IPA yang terintegrasi kearifan lokal.	• Mahasiswa menunjukkan atensi pada penjelasan dosen yang menyajikan masalah autentik terkait etnosains Bima dan terlibat aktif dalam diskusi kelas untuk membangun Literasi Sains.					
Fase III: Kolaborasi (Collaboration) Eksplorasi kolektif melalui diskusi kelompok untuk membedah keterkaitan saintifik budaya Bima dengan hukum-hukum IPA.	• Mahasiswa terlibat aktif pada proses investigasi kelompok untuk memecahkan masalah integratif pada etnosains Bima dengan memanfaatkan panduan LKM dan teknologi asistif.					
Fase IV: Aplikasi (Application) Implementasi pemahaman konsep ke dalam rancangan proyek berbasis etnosains sebagai solusi nyata dalam kehidupan sehari-hari.	• Mahasiswa terlibat aktif pada proses penyajian hasil investigasi dan merancang penerapan konsep IPA ke dalam proyek sederhana yang berkaitan dengan kebutuhan masyarakat Bima.					
Fase V: Refleksi (Reflection) Evaluasi kritis terhadap kebermaknaan pembelajaran dan bagaimana konsep sains selaras dengan nilai-nilai budaya masyarakat Bima.	• Mahasiswa terlibat aktif pada proses refleksi pembelajaran berkaitan dengan pemecahan masalah etnosains serta menyelesaikan evaluasi Prestasi Belajar secara mandiri.					

Bima, 15 Januari 2026

Observer 1

(.....)

CATATAN OBSEVER

[illegible]

Bima, 15 Januari 2026

Observer 1

(.....)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS PEMBELAJARAN MAHASISWA

Pertemuan 2

Petunjuk:

1. Lakukan pengamatan tiap aktifitas pembelajaran mahasiswa dengan seksama.
2. Berilah tanda (√) pada kolom penilaian sesuai dengan kriteria penilaian Anda. Penilaian terdiri dari 5 skala penilaian, yaitu sebagai berikut:
 - 1 = Terlaksana tidak baik** (0-20% mahasiswa melaksanakan aktifitas pembelajaran).
 - 2 = Terlaksana kurang baik** (21-40% mahasiswa melaksanakan aktifitas pembelajaran).
 - 3 = Terlaksana cukup baik** (41-60% mahasiswa melaksanakan aktifitas pembelajaran).
 - 4 = Terlaksana baik** (61-80% mahasiswa melaksanakan aktifitas pembelajaran).
 - 5 = Terlaksana sangat baik** (81-100% mahasiswa melaksanakan aktifitas pembelajaran).
3. Berikan catatan khusus (kualitatif) untuk aktifitas pembelajaran mahasiswa sebagai informasi tambahan pelengkap aktifitas pembelajaran mahasiswa.

Fase Pembelajaran	Kegiatan/Aktivitas Pengajar (Dosen)	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Fase I: Pendahuluan (Introduction) Membangun jembatan kognitif melalui pengenalan konsep IPA yang berpijak pada observasi fenomena budaya dan lingkungan alam di Bima.	Mahasiswa menunjukkan atensi pada arahan pengajar terkait penyampaian tujuan dan menunjukkan atensi pada penjelasan pengajar terkait konsep dan konteks etnosains Bima.					
Fase II: Interaksi (Interaction) Proses transformasi pengetahuan asli masyarakat menjadi pengetahuan ilmiah melalui penyajian konsep IPA yang terintegrasi kearifan lokal.	Mahasiswa menunjukkan atensi pada penjelasan dosen yang menyajikan masalah autentik terkait etnosains Bima dan terlibat aktif dalam diskusi kelas untuk membangun Literasi Sains.					
Fase III: Kolaborasi (Collaboration) Eksplorasi kolektif melalui diskusi kelompok untuk membedah keterkaitan saintifik budaya Bima dengan hukum-hukum IPA.	Mahasiswa terlibat aktif pada proses investigasi kelompok untuk memecahkan masalah integratif pada etnosains Bima dengan memanfaatkan panduan LKM dan teknologi asistif.					
Fase IV: Aplikasi (Application) Implementasi pemahaman konsep ke dalam rancangan proyek berbasis etnosains sebagai solusi nyata dalam kehidupan sehari-hari.	Mahasiswa terlibat aktif pada proses penyajian hasil investigasi dan merancang penerapan konsep IPA ke dalam proyek sederhana yang berkaitan dengan kebutuhan masyarakat Bima.					
Fase V: Refleksi (Reflection) Evaluasi kritis terhadap kebermaknaan pembelajaran dan bagaimana konsep sains selaras dengan nilai-nilai budaya masyarakat Bima.	Mahasiswa terlibat aktif pada proses refleksi pembelajaran berkaitan dengan pemecahan masalah etnosains serta menyelesaikan evaluasi Prestasi Belajar secara mandiri.					

Bima, 15 Januari 2026

Observer 1

(.....)

CATATAN OBSEVER

[illegible]

Bima, 15 Januari 2026

Observer 1

(.....)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS PEMBELAJARAN MAHASISWA

Pertemuan 3

Petunjuk:

1. Lakukan pengamatan tiap aktifitas pembelajaran mahasiswa dengan seksama.
2. Berilah tanda (√) pada kolom penilaian sesuai dengan kriteria penilaian Anda. Penilaian terdiri dari 5 skala penilaian, yaitu sebagai berikut:
 - 1 = **Terlaksana tidak baik** (0-20% mahasiswa melaksanakan aktifitas pembelajaran).
 - 2 = **Terlaksana kurang baik** (21-40% mahasiswa melaksanakan aktifitas pembelajaran).
 - 3 = **Terlaksana cukup baik** (41-60% mahasiswa melaksanakan aktifitas pembelajaran).
 - 4 = **Terlaksana baik** (61-80% mahasiswa melaksanakan aktifitas pembelajaran).
 - 5 = **Terlaksana sangat baik** (81-100% mahasiswa melaksanakan aktifitas pembelajaran).
3. Berikan catatan khusus (kualitatif) untuk aktifitas pembelajaran mahasiswa sebagai informasi tambahan pelengkap aktifitas pembelajaran mahasiswa.

Fase Pembelajaran	Kegiatan/Aktivitas Pengajar (Dosen)	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Fase I: Pendahuluan (Introduction) Membangun jembatan kognitif melalui pengenalan konsep IPA yang berpijak pada observasi fenomena budaya dan lingkungan alam di Bima.	Mahasiswa menunjukkan atensi pada arahan pengajar terkait penyampaian tujuan dan menunjukkan atensi pada penjelasan pengajar terkait konsep dan konteks etnosains Bima.					
Fase II: Interaksi (Interaction) Proses transformasi pengetahuan asli masyarakat menjadi pengetahuan ilmiah melalui penyajian konsep IPA yang terintegrasi kearifan lokal.	Mahasiswa menunjukkan atensi pada penjelasan dosen yang menyajikan masalah autentik terkait etnosains Bima dan terlibat aktif dalam diskusi kelas untuk membangun Literasi Sains.					
Fase III: Kolaborasi (Collaboration) Eksplorasi kolektif melalui diskusi kelompok untuk membedah keterkaitan saintifik budaya Bima dengan hukum-hukum IPA.	Mahasiswa terlibat aktif pada proses investigasi kelompok untuk memecahkan masalah integratif pada etnosains Bima dengan memanfaatkan panduan LKM dan teknologi asistif.					
Fase IV: Aplikasi (Application) Implementasi pemahaman konsep ke dalam rancangan proyek berbasis etnosains sebagai solusi nyata dalam kehidupan sehari-hari.	Mahasiswa terlibat aktif pada proses penyajian hasil investigasi dan merancang penerapan konsep IPA ke dalam proyek sederhana yang berkaitan dengan kebutuhan masyarakat Bima.					
Fase V: Refleksi (Reflection) Evaluasi kritis terhadap kebermaknaan pembelajaran dan bagaimana konsep sains selaras dengan nilai-nilai budaya masyarakat Bima.	Mahasiswa terlibat aktif pada proses refleksi pembelajaran berkaitan dengan pemecahan masalah etnosains serta menyelesaikan evaluasi Prestasi Belajar secara mandiri.					

Bima, 15 Januari 2026

Observer 1

(.....)

CATATAN OBSEVER

[illegible]

Bima, 15 Januari 2026

Observer 1

(.....)

ANGKET RESPON MAHASISWA

Tehadap Pembelajaran Menggunakan Model Pembelajaran Interaktif Berbasis Etnosains Bima

Nama :

Nim :

Mata Kuliah :

Perguruan Tinggi :

Petunjuk:

Berikan respon dengan tanda (√) terhadap pernyataan-pernyataan berikut. Respon dalam lima skala, 1 sampai 5 (pilih salah satu), dengan: Sangat tidak setuju =1, tidak setuju =2, netral =3, setuju =4 dan sangat setuju =5.

No	Butir Pernyataan Respon Mahasiswa	Respon				
		1	2	3	4	5
A	Keterlibatan & Motivasi (Etnosains Bima)					
1	Saya merasa lebih antusias mengikuti perkuliahan Konsep Dasar IPA dengan model interaktif ini.					
2	Integrasi budaya Bima (seperti <i>Gambo, Obor, Uma Lengge</i>) membuat saya lebih mudah memusatkan perhatian.					
3	Saya merasa bangga mempelajari sains yang digali dari kearifan lokal daerah Bima.					
B	Peningkatan Literasi Sains					
4	Model ini membantu saya menjelaskan fenomena budaya Bima menggunakan prinsip ilmiah (sains formal).					
5	Saya menjadi lebih terampil dalam mengidentifikasi masalah ilmiah yang ada di lingkungan sekitar saya.					
6	Kemampuan saya dalam mengevaluasi bukti ilmiah terkait teknologi tradisional Bima meningkat.					
7	Saya merasa lebih percaya diri dalam menafsirkan data ilmiah melalui kegiatan investigasi kelompok.					
C	Pemanfaatan Teknologi Virtual Asistif					
8	Simulasi/media virtual membantu saya memvisualisasikan konsep IPA yang sulit dipahami secara langsung.					
9	Penggunaan teknologi dalam model ini membuat eksplorasi etnosains Bima menjadi lebih modern dan menarik.					
10	Teknologi virtual memudahkan saya memahami hubungan antara variabel sains dalam konteks budaya lokal.					
D	Dampak terhadap Prestasi Belajar					
11	Saya merasa pemahaman saya terhadap materi Konsep Dasar IPA menjadi lebih mendalam dan komprehensif.					
12	Model ini membantu saya meraih hasil belajar (nilai) yang lebih baik pada materi IPA yang sulit.					
13	Tugas-tugas berbasis etnosains membantu saya menguasai kompetensi mata kuliah secara optimal.					
E	Relevansi bagi Calon Guru SD (PGSD)					
14	Model ini memberikan inspirasi bagi saya untuk mengajarkan IPA secara kontekstual di SD nantinya.					

15	Saya merasa lebih siap mengajarkan materi IPA yang mengintegrasikan lingkungan dan budaya kepada siswa.					
16	Secara keseluruhan, model ini sangat efektif untuk dikembangkan dalam perkuliahan mahasiswa PGSD.					

Bima, 15 Januari 2026

Responden (Mahasiswa)

(.....)



Lampiran 7. Instrumen Keefektifan (Instrumen Literasi Sains dan Angket Prestasi Belajar)

INSTRUMEN KEEFEKTIFAN

**Instrumen Tes Literasi Sains
Instrumen Angket Prestasi Belajar**

**MODEL PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ETNOSAINS BIMA UNTUK
MENINGKATKAN LITERASI SAINS DAN PRESTASI BELAJAR KONSEP DASAR
IPA MAHASISWA PGSD**

Dikembangkan dalam Penelitian Disertasi



**PROGRAM STUDI ILMU PENDIDIKAN DASAR
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
2025**

KISI-KISI INSTRUMEN LITERASI SAINS

No.	Indikator Literasi Sains	CPMK	Sub-CPMK	Materi Pembelajaran	No. Soal
1	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	1. Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar.	Menjelaskan konsep besaran dan satuan.	Besaran dan satuan	1
		2. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.			
		3. Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar.	Menjelaskan konsep materi dan perubahannya	Materi dan perubahannya	2
		4. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.			
		5. Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar.	Menjelaskan konsep gerak dan gaya	Gerak dan gaya	3
		6. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.			
		7. Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar.	Menjelaskan konsep suhu dan kalor	Suhu dan kalor	4
		8. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.			
		9. Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar.	Menjelaskan konsep energi bunyi	Energi bunyi	5
		10. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.			
		11. Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar.	Menjelaskan konsep energi cahaya	Energi cahaya	6
		12. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.			
		13. Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar.	Menjelaskan konsep magnet	Magnet	7
		14. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.			

		15. Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar. 16. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.	Menjelaskan anatomi dan fisiologi manusia	Anatomi manusia	8
		17. Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar. 18. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.	Menjelaskan konsep hewan, tumbuhan, dan lingkungan	Ekosistem	9
		19. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.	Menganalisis penerapan IPA dalam kehidupan sehari-hari	IPA dalam kehidupan	10
2	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	1. Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar. 2. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.	Mengevaluasi desain eksperimen tentang perubahan zat	Materi dan perubahannya	11
		3. Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar. 4. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.	Mendesain eksperimen suhu dan kalor	Suhu dan kalor	12
		5. Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar. 6. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.	Menganalisis prosedur penyelidikan gerak dan gaya	Gerak dan gaya	13
		7. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.	Mendesain penyelidikan tentang energi listrik	Energi listrik	14
		8. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.	Mengevaluasi rancangan eksperimen energi cahaya	Energi cahaya	15
		9. Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar. 10. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.	Mendesain eksperimen tentang gaya dan magnet	Magnet	16

		11. Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar.	Mengevaluasi investigasi tentang tumbuhan dan lingkungan	Ekosistem	17
		12. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.			
		13. Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar.	Mendesain penyelidikan energi bunyi	Energi bunyi	18
		14. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.			
		15. Mampu menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dalam proses pembelajaran konsep Dasar IPA.	Menganalisis prosedur ilmiah dan validitasnya	Metodologi ilmiah	19
		16. Mampu menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dalam proses pembelajaran konsep Dasar IPA.	Mendesain pembelajaran IPA berbasis TIK	Media pembelajaran IPA	20
3	Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah untuk pengambilan keputusan	1. Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar.	Menafsirkan data besaran-satuan	Besaran dan satuan	21
		2. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.			
		3. Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar.	Menafsirkan grafik perubahan materi	Materi dan perubahannya	22
		4. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.			
		5. Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar.	Menafsirkan tabel suhu dari hasil percobaan	Suhu dan kalor	23
		6. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.			
		7. Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar.	Menafsirkan hasil percobaan energi bunyi	Energi bunyi	24
		8. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.			
		9. Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar.	Menafsirkan data cahaya dan bayangan	Energi cahaya	25
		10. Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.			

		11.Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar. 12.Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.	Menafsirkan data arus listrik dan hambatan	Energi listrik	26
		13.Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar. 14.Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.	Menafsirkan data pertumbuhan tanaman dalam ekosistem	Ekosistem	27
		15.Mampu menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dalam proses pembelajaran konsep Dasar IPA.	Mengevaluasi bukti ilmiah dari berbagai sumber	Isu sains dan masyarakat	28
		16.Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.	Menafsirkan bukti penerapan IPA dalam kehidupan	IPA dalam kehidupan	29
		17.Mampu menguasai pengetahuan konseptual mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar. 18.Mampu menggunakan konsep dasar IPA dengan kehidupan sehari-hari.	Menafsirkan data tentang anatomi dan fungsi organ	Anatomi manusia	30



SOAL LITERASI SAINS

Nama :

Nim :

Jenis kelamin :

Usia :

Program Studi :

Petunjuk pengerjaan:

1. Bacalah setiap soal dengan teliti sebelum menjawab.
2. Berilah tanda silang (X) pada pilihan jawaban yang dianggap benar.
3. Apabila ingin mengganti jawaban, berilah dua garis mendatar pada jawaban yang salah, lalu beri tanda silang (X) pada jawaban yang baru. *Contoh: ~ A~ B C D menjadi A B X D*

1. Dalam budaya masyarakat Bima, terdapat tradisi mengukur panjang benang tenun menggunakan satuan "siku", yaitu rentangan tangan dari ujung jari tengah tangan kiri ke tangan kanan saat direntangkan. Jika dalam proses menenun seorang ibu menggunakan 5 laja untuk setiap lembar sarung tenun dan diketahui 1 laja setara dengan 1,6 meter, berapa meter panjang benang yang digunakan untuk 3 lembar sarung?
 - A. 24 meter
 - B. 22 meter
 - C. 21 meter
 - D. 20 meter
 - E. 19 meter
2. Dodol Wera merupakan salah satu kuliner tradisional khas masyarakat Bima yang biasa dibuat saat acara adat dan perayaan tertentu. Proses pembuatannya dimulai dengan mencampurkan tepung ketan, santan, dan gula merah yang dimasak dalam wajan besar secara terus-menerus sambil diaduk dengan tenaga manual selama beberapa jam. Selama pemanasan berlangsung, adonan mengalami perubahan warna dari putih ke coklat tua, tekstur berubah dari cair menjadi kental, serta muncul aroma khas karamelisasi gula. Hasil akhir dodol memiliki rasa dan bentuk yang sangat berbeda dari bahan awalnya. Dalam pandangan ilmiah, perubahan ini menunjukkan bahwa telah terjadi reaksi kimia, terutama karena senyawa-senyawa awalnya mengalami reaksi yang menghasilkan zat baru dengan sifat berbeda.

Jika seorang siswa diminta mengidentifikasi jenis perubahan yang terjadi pada proses pembuatan dodol Wera dari sudut pandang ilmu kimia, manakah penjelasan paling tepat mengenai alasan bahwa proses tersebut merupakan perubahan kimia?

 - A. Karena adonan hanya berubah bentuk tanpa menghasilkan zat baru

- B. Karena terjadi perubahan warna, aroma, dan terbentuk zat baru yang tidak bisa kembali ke bentuk semula.
- C. Karena dodol dapat dicairkan kembali menjadi bahan asalnya jika dipanaskan
- D. Karena perubahan yang terjadi hanya bersifat fisika tanpa reaksi kimia
- E. Karena proses ini hanya melibatkan pencampuran bahan tanpa pemanasan
3. Anak-anak di Desa Sukamaju sering bermain luncur di tanah menurun dengan alas batang pisang. Ketika mahasiswa meluncur, kecepatan bertambah karena adanya gaya gravitasi. Jika tidak ada gaya gesekan, maka gerakan akan terus berlangsung. Konsep ini menjelaskan bahwa...
- A. Gaya dibutuhkan untuk menjaga benda tetap diam
- B. Benda akan berhenti jika tidak ada gaya
- C. Gaya diperlukan untuk mempertahankan gerak benda
- D. Benda akan tetap bergerak dengan kecepatan tetap tanpa gaya luar
- E. Gaya gesek mempercepat gerak benda
4. Dalam proses memasak ikan kuah asam khas Bima (Palмара), masyarakat menggunakan tungku batu dan kayu bakar. Wajan logam menjadi panas dan mentransfer panas ke ikan melalui air. Proses perpindahan panas yang dominan dalam air saat memasak ini adalah...
- A. Konduksi
- B. Radiasi
- C. Konveksi
- D. Induksi
- E. Refleksi
5. Dalam tradisi masyarakat Bima, genda digunakan dalam berbagai upacara adat seperti Hanta U'a Pua (upacara adat Kesultanan Bima) dan acara Kapanca (Ritual calon pengantin). Alat musik ini dibuat dari kayu dan ditutup dengan kulit hewan yang direntangkan pada kedua ujungnya. Ketika genda dipukul, kulitnya bergetar dan menghasilkan bunyi yang nyaring dan ritmis. Masyarakat lokal memahami bahwa agar suara genda terdengar jelas dan jauh, alat musik ini biasanya dimainkan di ruang terbuka atau di tempat dengan ventilasi udara yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa telah menerapkan prinsip dasar energi bunyi secara tidak langsung.
- Jika suatu saat genda dimainkan di dalam ruangan tertutup rapat dengan banyak orang dan ventilasi buruk, maka kemungkinan suara genda akan terdengar:
- A. Lebih keras karena udara di ruangan tertutup menambah tekanan suara
- B. Tidak berubah karena gelombang bunyi tidak dipengaruhi lingkungan
- C. Lebih lemah karena gelombang bunyi terhambat oleh padatnya udara dan pantulan
- D. Lebih nyaring karena udara lembap mempercepat rambatan bunyi
- E. Menghilang karena bunyi hanya bisa merambat di ruang terbuka
6. Saat tradisi Ilo Peta di Bima yang diadakan pada malam hari, masyarakat menyalakan lampu tradisional dari minyak kelapa. Cahaya dari nyala api membantu penerangan dan menunjukkan bahwa energi kimia dari minyak kelapa berubah menjadi...

- A. Energi listrik dan energi panas
 - B. Energi bunyi dan panas
 - C. Energi panas dan cahaya
 - D. Energi kinetik dan cahaya
 - E. Energi potensial dan listrik
7. Dalam kerajinan pandai besi tradisional Bima, masyarakat menggunakan logam untuk membuat parang. Dalam proses pemisahan logam dan kotoran, para pandai besi menggunakan alat sederhana yang memanfaatkan gaya magnet. Logam yang dapat dipisahkan dengan magnet adalah...
- A. Tembaga
 - B. Aluminium
 - C. Besi
 - D. Perak
 - E. Emas
8. Masyarakat Bima memiliki pengetahuan lokal yang diwariskan turun-temurun dalam menjaga kesehatan tubuh, salah satunya melalui konsumsi ramuan tradisional bernama minasarua. Ramuan ini biasanya terbuat dari campuran rempah-rempah seperti jahe, kunyit, serai, gula merah, santan, dan tape ketan hitam. Kombinasi bahan-bahan alami tersebut diyakini dapat menghangatkan tubuh, melancarkan peredaran darah, serta meningkatkan stamina. Dalam praktiknya, minasarua biasa dikonsumsi saat cuaca dingin, ketika seseorang kelelahan, atau menjelang musim pancaroba. Berdasarkan kajian ilmiah, bahan-bahan dalam minasarua mengandung senyawa aktif yang memiliki efek antioksidan dan imunostimulan, yang membantu tubuh melawan infeksi dan penyakit melalui aktivasi sistem pertahanan tubuh.
- Jika seseorang rutin mengonsumsi minasarua dan menunjukkan peningkatan daya tahan tubuh terhadap penyakit seperti flu dan infeksi saluran pernapasan, maka sistem tubuh yang paling bertanggung jawab terhadap efek positif tersebut adalah...
- A. Sistem pernapasan, karena mengatur pertukaran oksigen dan karbon dioksida
 - B. Sistem pencernaan, karena menyerap nutrisi dari ramuan tersebut
 - C. Sistem reproduksi, karena hormon tubuh memengaruhi kondisi fisik
 - D. Sistem imun, karena melawan dan mengenali patogen asing
 - E. Sistem peredaran darah, karena mengalirkan nutrisi ke seluruh tubuh
9. Di wilayah pesisir Pantai Lariti, Kabupaten Bima, masyarakat lokal memiliki tradisi kuat dalam menjaga keseimbangan alam laut. Salah satu bentuk kearifan lokal yang masih dipertahankan adalah larangan keras terhadap penangkapan ikan menggunakan bahan peledak seperti bom atau potasium. Mahasiswa meyakini bahwa laut bukan hanya sumber penghidupan, tetapi juga bagian dari kehidupan yang harus dijaga. Tradisi ini tidak hanya dilandasi oleh kepercayaan bahwa merusak laut dapat mendatangkan bencana alam, tetapi juga mencerminkan pemahaman ekologis bahwa ekosistem laut, terutama terumbu karang merupakan rumah dan tempat berkembang biaknya berbagai jenis ikan dan makhluk laut lainnya. Jika terumbu karang rusak, maka rantai makanan terganggu dan populasi ikan pun menurun. Oleh karena itu, nelayan

setempat memilih menggunakan alat tangkap tradisional yang lebih ramah lingkungan, meskipun hasil tangkapan lebih sedikit dibandingkan dengan metode destruktif.

Jika kebijakan dan kearifan lokal seperti ini diabaikan dan praktik penangkapan dengan bahan peledak tetap dilakukan, dampak ekologis yang paling besar kemungkinan akan terjadi pada...

- A. Hilangnya nilai tradisional dan budaya maritim masyarakat setempat
 - B. Berkurangnya sumber pendapatan dari sektor pariwisata
 - C. Rusaknya sistem transportasi laut akibat limbah bahan peledak
 - D. Hilangnya habitat laut dan terganggunya keseimbangan ekosistem
 - E. Menurunnya volume air laut akibat ledakan di bawah laut
10. Masyarakat Bima memiliki tradisi unik dalam menyimpan hasil panen padi, yaitu dengan menggunakan uma lengge, sebuah bangunan tradisional berbentuk rumah panggung dari kayu dan bambu. Bangunan ini memiliki rongga-rongga udara di antara dinding bambu serta dibuat tanpa paku logam, melainkan disusun dengan sistem pasak kayu dan ikatan rotan. Letaknya yang ditinggikan dari tanah berfungsi untuk mencegah kelembaban dari tanah dan serangan hama tikus. Sirkulasi udara yang baik di dalam uma lengge menjaga padi tetap kering dan tahan lama meskipun disimpan selama berbulan-bulan. Praktik ini menunjukkan bahwa masyarakat Bima telah menerapkan prinsip ilmiah dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam bidang...
- A. Kimia tanah
 - B. Fisika bangunan
 - C. Biologi tumbuhan
 - D. Teknologi pangan
 - E. Ilmu lingkungan
11. Masyarakat Bima, khususnya di daerah Bolo, terkenal dengan pembuatan Oha Po'o atau Timbu, jajanan yang terbuat dari bahan dasar beras ketan putih, campuran santan kelapa, dan garam secukupnya untuk memberikan rasa gurih. Dalam proses pembuatannya, adonan tersebut dipanaskan hingga mengental. Seorang siswa merancang eksperimen untuk mengamati perubahan zat selama proses pemanasan ini, dengan memanaskan campuran bahan-bahan tersebut dalam wajan dengan suhu yang berbeda dan mencatat perubahan warna, tekstur, serta aroma. Evaluasi terhadap desain eksperimen ini menunjukkan pentingnya mengukur suhu dan waktu yang tepat untuk mengamati perubahan zat.
- Bagaimana cara yang paling efektif untuk mengevaluasi desain eksperimen ini agar hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah?
- A. Memanaskan campuran dengan suhu yang sama dan waktu yang acak
 - B. Menggunakan satu jenis alat pengukur suhu dan mencatat hasil secara konsisten
 - C. Mencampurkan bahan dengan takaran yang berbeda-beda
 - D. Menganalisis warna dan aroma tanpa memerlukan data suhu
 - E. Mengabaikan pengulangan percobaan untuk efisiensi waktu
12. Dalam kehidupan sehari-hari, masyarakat Bima sering menggunakan pemanasan tradisional seperti memanaskan air menggunakan kayu bakar untuk

membuat minuman herbal. Seorang siswa merancang eksperimen untuk mengukur perubahan suhu air saat dipanaskan dengan sumber panas yang berbeda, misalnya dengan kayu bakar dan kompor gas. Dia berencana untuk mengukur perubahan suhu setiap 5 menit selama pemanasan berlangsung.

Apa langkah yang paling tepat untuk mendesain eksperimen ini agar dapat memberikan hasil yang valid?

- A. Menggunakan alat ukur suhu yang tidak tepat untuk kedua sumber panas
 - B. Membatasi pengukuran suhu hanya pada satu titik waktu
 - C. Menjaga variabel lain tetap konstan, seperti volume air dan jumlah bahan bakar
 - D. Menggunakan dua jenis air dengan suhu yang berbeda pada awalnya
 - E. Tidak memperhatikan waktu pengukuran secara teratur
13. Dalam pacuan kuda tradisional di Sumbawa, para penunggang kuda memberikan berbagai jenis gaya dorong pada kuda untuk meningkatkan kecepatan lari. Seorang siswa ingin menyelidiki bagaimana perubahan gaya dorong yang diberikan memengaruhi kecepatan kuda dalam perlombaan. Untuk itu, siswa merancang eksperimen dengan memberi variasi gaya dorong pada kuda dan mengukur kecepatan yang tercapai.

Apa langkah pertama yang paling penting dalam eksperimen ini agar hasilnya bisa dipertanggungjawabkan secara ilmiah?

- A. Mengukur berat badan kuda untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kecepatan
 - B. Memberikan gaya dorong yang sama pada setiap kuda
 - C. Mengukur gaya dorong yang diberikan dan kecepatan kuda secara bersamaan
 - D. Mengabaikan pengaruh pelatih kuda terhadap hasil pacuan
 - E. Menggunakan satu jenis kuda untuk seluruh eksperimen
14. Sabut kelapa di Bima sering digunakan sebagai bahan baku pembuatan briket untuk pembakaran. Namun, sabut kelapa juga mengandung serat yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam eksperimen listrik. Seorang siswa ingin menyelidiki apakah sabut kelapa dapat digunakan sebagai bahan penghantar listrik dalam eksperimen pembuatan kabel sederhana. Dalam eksperimen ini, siswa menguji konduktivitas listrik sabut kelapa setelah diproses dan dicampur dengan bahan lainnya.

Apa langkah pertama yang paling tepat dalam eksperimen ini untuk menguji konduktivitas listrik sabut kelapa?

- A. Menggunakan sabut kelapa yang basah untuk meningkatkan konduktivitas listrik
- B. Menambahkan bahan logam pada sabut kelapa untuk meningkatkan konduktivitas
- C. Menggunakan sabut kelapa dalam kondisi kering tanpa tambahan bahan lain
- D. Menghubungkan sabut kelapa dengan sumber listrik tanpa pengukuran resistansi
- E. Mencatat hasil percobaan tanpa mengukur aliran arus listrik

15. Di Bima, masyarakat tradisional sering memanfaatkan cahaya matahari untuk berbagai keperluan, seperti pengeringan hasil pertanian atau kerajinan tangan, menggunakan alat sederhana seperti "keranjang anyaman". Keranjang anyaman ini sering digunakan untuk menjemur kelapa, padi, atau produk lainnya di bawah sinar matahari. Seorang siswa ingin mengamati bagaimana cahaya matahari yang diterima oleh benda yang ada di bawahnya dapat mempengaruhi proses pengeringan.

Apa yang perlu diperhatikan siswa saat mengamati pengaruh cahaya matahari terhadap pengeringan benda di bawah keranjang anyaman?

- A. Mengukur suhu dan intensitas cahaya matahari yang diterima oleh benda yang dikeringkan
 - B. Mengabaikan pengaruh angin terhadap kecepatan pengeringan
 - C. Mengukur hanya kecepatan angin tanpa memperhitungkan cahaya matahari
 - D. Menggunakan alat yang tidak transparan untuk menutup benda yang dikeringkan
 - E. Mengamati hanya waktu yang dibutuhkan untuk pengeringan tanpa memperhatikan cahaya matahari
16. Dalam kehidupan sehari-hari, masyarakat Bima terkadang memanfaatkan magnet dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam penggunaan kompas tradisional untuk navigasi. Seorang siswa merancang eksperimen untuk menyelidiki bagaimana jarak antara magnet dan benda logam mempengaruhi gaya tarik magnet terhadap benda tersebut.

Apa desain eksperimen yang tepat untuk menguji pengaruh jarak terhadap gaya tarik magnet?

- A. Menggunakan magnet dengan kekuatan yang berbeda tanpa mengukur jarak secara sistematis
 - B. Menjaga jarak antara magnet dan benda logam tetap konstan
 - C. Mengukur gaya tarik magnet dengan mengubah jarak secara teratur dan mencatat hasilnya
 - D. Menggunakan benda logam yang tidak berbeda dalam ukuran dan komposisi
 - E. Mengabaikan pengukuran gaya tarik magnet yang sebenarnya
17. Masyarakat Bima memanfaatkan berbagai jenis tanaman lokal untuk pengobatan tradisional. Seorang siswa menyelidiki bagaimana faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban memengaruhi pertumbuhan tanaman obat di daerah Bima. Siswa tersebut ingin mengevaluasi hasil eksperimen yang dilakukan di dua lokasi yang berbeda: satu di area yang lebih kering dan satu di daerah yang lebih lembab.

Langkah mana yang paling tepat untuk mengevaluasi eksperimen ini?

- A. Menggunakan satu jenis tanaman di kedua lokasi tanpa memperhatikan perbedaan lingkungan
- B. Mengabaikan suhu dan kelembaban saat mencatat hasil pertumbuhan tanaman
- C. Memastikan dua lokasi eksperimen memiliki faktor lingkungan yang serupa

- D. Menggunakan tanaman yang berbeda-beda untuk mengamati pengaruhnya
 - E. Tidak mencatat hasil eksperimen di setiap lokasi
18. Di Bima, masyarakat tradisional menggunakan alat musik "kareku kandeï," sebuah alat musik pukul yang terbuat dari bambu, untuk menghasilkan bunyi dalam berbagai acara adat. Seorang siswa ingin mengamati bagaimana panjang dan ketebalan bambu yang digunakan memengaruhi suara yang dihasilkan oleh kareku kandeï.

Apa yang perlu diperhatikan siswa dalam eksperimen ini untuk mengamati pengaruh panjang dan ketebalan bambu terhadap suara yang dihasilkan oleh kareku kandeï?

- A. Mengukur hanya panjang bambu tanpa memperhatikan ketebalan bamboo
 - B. Mengukur panjang dan ketebalan bambu serta intensitas suara yang dihasilkan
 - C. Menggunakan bambu yang sama tanpa variasi panjang atau ketebalan
 - D. Mengabaikan ketebalan bambu dan hanya fokus pada cara memukul alat music
 - E. Mengamati hanya suara tanpa memperhitungkan material bambu
19. Seorang guru IPA di SMP ingin memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk mengajarkan konsep dasar tentang cahaya kepada siswa. Dalam proses pembelajaran, guru menggunakan video animasi untuk menjelaskan bagaimana cahaya bergerak dan memantul dari permukaan benda. Selain itu, siswa juga diberikan tugas untuk melakukan eksperimen virtual menggunakan aplikasi simulasi untuk mengamati bagaimana cahaya berinteraksi dengan berbagai permukaan.

Bagaimana cara yang paling tepat untuk memastikan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) ini efektif dalam membantu siswa memahami konsep dasar IPA tentang cahaya?

- A. Menggunakan video animasi saja tanpa memberikan kesempatan bagi siswa untuk berinteraksi langsung dengan konsep yang dipelajari
 - B. Menggunakan aplikasi simulasi dan video animasi secara bersamaan, kemudian mengajak siswa untuk berdiskusi tentang konsep yang dipelajari
 - C. Membiarkan siswa menonton video animasi tanpa memberikan tugas atau diskusi lebih lanjut
 - D. Menggunakan TIK hanya untuk menunjukkan konsep, tanpa melibatkan siswa dalam eksperimen atau diskusi
 - E. Menggunakan aplikasi simulasi untuk eksperimen, tetapi tidak memanfaatkan video animasi untuk menjelaskan konsep dasar terlebih dahulu
20. Seorang guru IPA di Bima ingin mengajarkan konsep perubahan wujud zat dengan mengaitkannya pada proses pembuatan dodol Wera, salah satu makanan tradisional lokal. Guru tersebut berencana membuat video dokumenter pendek proses pembuatan dodol dan mengunggahnya ke Google Classroom, disertai dengan kuis interaktif. Strategi ini termasuk:
- A. Pembelajaran berbasis proyek tanpa integrasi budaya
 - B. Pembelajaran berbasis TIK yang tidak relevan dengan konteks IPA
 - C. Pembelajaran berbasis kearifan lokal menggunakan media digital

- D. Pembelajaran konvensional yang diubah menjadi daring
 - E. Pembelajaran berbasis eksperimen laboratorium murni tanpa dukungan teknologi
21. Masyarakat Wera di Bima secara turun-temurun membuat dodol dari bahan lokal seperti santan, gula merah, dan tepung ketan. Selama proses pembuatan dodol, waktu pemasakan dan suhu menjadi faktor penting agar dodol tidak gosong dan memiliki tekstur kenyal.

Seorang siswa melakukan pengamatan pada proses pembuatan dodol secara tradisional dengan data sebagai berikut:

Bahan	Massa (gram)	Suhu Pemasakan (°C)	Lama Pemasakan (menit)
Santan kelapa	1000	100	90
Gula merah	500	100	90
Tepung ketan	300	100	90

Berdasarkan data tersebut, siswa diminta menganalisis hubungan antara besaran waktu, massa bahan, dan suhu, serta satuannya, dalam keberhasilan pembuatan dodol. Manakah dari pernyataan berikut yang paling tepat berdasarkan pemahaman besaran dan satuan dalam proses pembuatan dodol tersebut?

- A. Satuan untuk semua data dalam tabel sudah seragam karena gram dan menit merupakan satuan pokok SI.
 - B. Suhu pemasakan tetap menunjukkan bahwa energi panas tidak memengaruhi proses perubahan fisik dodol.
 - C. Lama waktu dan suhu yang konstan diperlukan untuk memastikan perubahan bahan terjadi merata, sesuai konsep energi panas.
 - D. Massa bahan tidak relevan dalam proses ini karena semua bahan akan menguap pada suhu 100°C.
 - E. Tepung ketan seharusnya digunakan lebih banyak karena massa santan lebih besar, agar suhu bisa diturunkan.
22. Masyarakat pesisir Bima memiliki tradisi mengolah ikan dengan cara dijemur atau diasapi untuk mempertahankan daya simpannya. Dalam kegiatan pembelajaran, siswa melakukan pengamatan terhadap proses pengeringan ikan segar dengan cara dijemur di bawah sinar matahari. Berikut grafik hasil pengukuran perubahan massa ikan selama proses penjemuran berlangsung selama 5 jam:
- Perhatikan grafik berikut ini:



Grafik menunjukkan penurunan massa ikan yang tajam pada 2 jam pertama, kemudian penurunan menjadi melandai antara jam ke-2 hingga jam ke-5.

Berdasarkan grafik tersebut, manakah interpretasi ilmiah yang paling tepat mengenai proses fisika yang terjadi selama penjemuran ikan, serta implikasinya terhadap teknik pengawetan tradisional masyarakat Bima?

- A. Penurunan massa yang tajam menunjukkan ikan kehilangan seluruh protein dalam 2 jam pertama, sehingga menjadi lebih awet.
 - B. Massa ikan menurun drastis di awal karena air di permukaan menguap cepat; setelah itu laju penguapan menurun karena air dari dalam jaringan lebih sulit keluar.
 - C. Perubahan massa yang melandai menunjukkan bahwa proses kimia dalam ikan meningkat, menghasilkan massa baru yang lebih stabil.
 - D. Penurunan massa konstan sepanjang waktu menunjukkan proses dehidrasi berjalan sempurna tanpa hambatan dari struktur jaringan ikan.
 - E. Penurunan massa terjadi karena pembakaran lemak ikan oleh panas matahari, sehingga ikan menjadi kering dan ringan.
23. Seorang siswa melakukan percobaan memanaskan air menggunakan periuk tanah liat yang biasa digunakan masyarakat Bima untuk memasak secara tradisional. Berikut hasil pengukuran suhu air setiap 5 menit:

Waktu (menit)	Suhu Air (°C)
0	27
5	55
10	75
15	90
20	98

Analisis data menunjukkan bahwa kenaikan suhu mulai melambat setelah menit ke-10. Berdasarkan data dan konteks budaya tersebut, manakah interpretasi yang paling tepat tentang efisiensi perpindahan kalor pada alat masak tradisional ini dan jenis perpindahan kalor yang dominan?

- A. Konduksi mendominasi seluruh proses, tetapi efisiensi menurun karena panci tanah cepat menyerap panas dari api.
 - B. Konduksi melalui dinding tanah terjadi di awal, namun mendekati titik didih, konveksi dalam air menjadi dominan, dan efisiensi melambat karena kehilangan panas ke udara.
 - C. Radiasi api dari kayu bakar merupakan satu-satunya perpindahan panas, meskipun suhu terus naik secara linier.
 - D. Konveksi dari api langsung ke air membuat pemanasan cepat di awal dan stagnan setelah 10 menit karena tanah menyerap semua panas.
 - E. Efisiensi perpindahan panas meningkat setelah 10 menit karena tanah liat mempercepat proses penguapan melalui radiasi.
24. Seorang mahasiswa meneliti suara dari rebana Bima dengan memukulnya pada berbagai posisi. Ia mencatat bahwa frekuensi tertinggi dihasilkan saat dipukul di bagian tepi. Interpretasi ilmiah yang benar adalah:
- A. Tepi rebana lebih tebal sehingga menghasilkan suara nyaring
 - B. Pusat dan tepi memiliki tegangan berbeda yang memengaruhi frekuensi
 - C. Udara di tengah lebih padat sehingga menahan bunyi
 - D. Pukulan di tepi tidak menghasilkan frekuensi bunyi
 - E. Seluruh permukaan rebana bergetar seragam sehingga frekuensi tetap sama di semua bagian
25. Masyarakat Bima dahulu menggunakan lampu pelita saat malam hari. Jika sebuah benda diletakkan 15 cm di depan nyala pelita kecil dan bayangannya tajam serta lebih besar dari benda, maka sifat bayangan yang terbentuk adalah:
- A. Maya, tegak, diperkecil
 - B. Nyata, terbalik, diperbesar
 - C. Nyata, tegak, sama besar
 - D. Maya, terbalik, diperbesar
 - E. Nyata, terbalik, diperkecil
26. Diberikan sebuah rangkaian listrik dengan dua resistor, R_1 dan R_2 , yang terhubung secara seri. Arus yang mengalir melalui rangkaian adalah 3 A. Jika hambatan R_1 adalah $4\ \Omega$ dan R_2 adalah $6\ \Omega$, berapakah tegangan total pada rangkaian tersebut?
- A. 10 V
 - B. 30 V
 - C. 24 V
 - D. 18 V
 - E. 12 V
27. Pada percobaan pertumbuhan tanaman, dua kelompok tanaman A dan B diberikan dua kondisi berbeda: Kelompok A diberi cahaya penuh, sedangkan Kelompok B diberi cahaya terbatas. Setelah dua minggu, kelompok A tumbuh lebih tinggi daripada kelompok B. Apa yang dapat disimpulkan dari percobaan ini?
- A. Cahaya tidak mempengaruhi pertumbuhan tanaman.
 - B. Tanaman A tumbuh lebih baik karena mendapat lebih banyak cahaya.
 - C. Tanaman B membutuhkan lebih banyak cahaya daripada tanaman A.
 - D. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor selain cahaya.

- E. Tanaman A lebih sehat daripada tanaman B.
28. Anda membaca dua artikel yang membahas efek penggunaan plastik terhadap lingkungan. Artikel pertama mengatakan plastik dapat didaur ulang dan tidak terlalu berbahaya, sementara artikel kedua menyebutkan plastik memiliki dampak jangka panjang yang buruk terhadap ekosistem. Apa langkah terbaik untuk mengevaluasi kedua sumber ini?
- A. Percaya saja pada artikel pertama karena lebih optimis.
 - B. Membandingkan bukti yang diberikan oleh kedua artikel dan mencari sumber tambahan yang lebih terpercaya.
 - C. Mengabaikan artikel kedua karena lebih negatif.
 - D. Mengambil kesimpulan berdasarkan opini pribadi.
 - E. Mengikuti artikel kedua karena lebih mencemaskan.
29. Seorang petani menggunakan pestisida untuk mengendalikan hama di ladangnya. Namun, ia juga mengamati bahwa beberapa tanaman mulai layu setelah penggunaan pestisida tersebut. Berdasarkan penerapan ilmu IPA, apa yang dapat disimpulkan?
- A. Penggunaan pestisida tidak ada efek samping terhadap tanaman.
 - B. Pestisida dapat memiliki dampak negatif pada tanaman selain hama yang dikendalikan.
 - C. Tanaman akan selalu sehat meskipun menggunakan pestisida.
 - D. Pestisida hanya mempengaruhi hama, bukan tanaman.
 - E. Tanaman hanya akan layu jika tidak mendapatkan air yang cukup.
30. Pada suatu eksperimen, dilakukan pemantauan aliran darah di tubuh manusia menggunakan alat USG. Data menunjukkan bahwa darah mengalir lebih cepat di pembuluh arteri dibandingkan pembuluh vena. Apa yang dapat disimpulkan dari data ini?
- A. Arteri memiliki lebih banyak sel darah merah dibandingkan vena.
 - B. Arteri memiliki dinding yang lebih tebal dan elastis sehingga mendukung aliran darah yang lebih cepat.
 - C. Aliran darah di arteri lebih lambat karena jantung mengarahkannya ke tempat yang lebih jauh.
 - D. Vena tidak membawa darah menuju jantung.
 - E. Arteri tidak memiliki fungsi yang berhubungan dengan aliran darah.

RUBRIK PENILAIAN SOAL LITERASI SAINS

No.	Soal	Kunci Jawaban	Penjelasan Skor		Deskripsi Soal
			Skor 1	Skor 0	
1	Dalam budaya masyarakat Bima, terdapat tradisi mengukur panjang benang tenun menggunakan satuan "siku". Jika dalam proses menenun seorang ibu menggunakan 5 laja untuk setiap lembar sarung tenun dan diketahui 1 laja setara dengan 1,6 meter, berapa meter panjang benang yang digunakan untuk 3 lembar sarung?	A.	Skor 1 diberikan jika menjawab A, yaitu 24 meter, karena perhitungannya: $5 \times 1,6 \times 3 = 24$ meter.	Skor 0 diberikan jika menjawab selain A, karena perhitungannya salah.	Soal ini menguji pemahaman tentang besaran dan satuan dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam konteks budaya Bima.
2	Dalam pembuatan dodol Wera, terjadi perubahan fisik dan kimia pada bahan yang digunakan. Mengapa proses tersebut dianggap sebagai perubahan kimia?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena perubahan warna, aroma, dan terbentuknya zat baru menunjukkan perubahan kimiawi.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban lain, karena hanya B yang menjelaskan perubahan kimia.	Soal ini menguji kemampuan untuk membedakan antara perubahan fisika dan kimia dalam kehidupan sehari-hari.
3	Anak-anak di Desa Sukamaju bermain luncur di tanah menurun dengan alas batang pisang. Kecepatan bertambah karena adanya gaya gravitasi. Jika tidak ada gaya gesekan, gerakan akan terus berlangsung. Konsep ini menjelaskan...?	D.	Skor 1 diberikan jika menjawab D, karena ini adalah prinsip hukum gerak Newton, di mana benda akan terus bergerak tanpa perubahan kecepatan tanpa gaya luar.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain D, karena itu tidak sesuai dengan hukum Newton pertama.	Soal ini menguji pemahaman tentang gerak dan gaya dalam fisika, khususnya hukum Newton pertama.

4	Proses perpindahan panas yang dominan dalam air saat memasak ikan kuah asam khas Bima adalah...?	C.	Skor 1 diberikan jika menjawab C, karena konveksi adalah perpindahan panas melalui cairan (air dalam hal ini).	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain C, karena hanya konveksi yang relevan dalam perpindahan panas melalui cairan.	Soal ini menguji pemahaman tentang jenis perpindahan panas, khususnya dalam proses memasak.
5	Jika genda dimainkan di dalam ruangan tertutup dengan ventilasi buruk, kemungkinan suara genda akan terdengar...?	C.	Skor 1 diberikan jika menjawab C, karena gelombang bunyi akan lebih lemah di ruangan tertutup dan terhambat oleh udara.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain C, karena hanya C yang menjelaskan dampak ventilasi buruk terhadap suara.	Soal ini menguji pemahaman tentang bagaimana bunyi merambat di berbagai kondisi.
6	Cahaya dari nyala api pada lampu tradisional mengubah energi kimia minyak kelapa menjadi...?	C.	Skor 1 diberikan jika menjawab C, karena energi kimia minyak kelapa berubah menjadi energi panas dan cahaya.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain C, karena itu tidak sesuai dengan proses perubahan energi dalam nyala api.	Soal ini menguji pemahaman tentang perubahan energi dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam tradisi Bima.
7	Dalam kerajinan pandai besi Bima, alat magnet digunakan untuk memisahkan logam. Logam yang bisa dipisahkan dengan magnet adalah...?	C.	Skor 1 diberikan jika menjawab C, karena besi adalah logam yang bersifat feromagnetik dan bisa dipisahkan dengan magnet.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain C, karena hanya besi yang bisa dipisahkan dengan magnet.	Soal ini menguji pemahaman tentang magnet dan sifat material yang dapat dipengaruhi oleh magnet.

8	Jika seseorang rutin mengonsumsi ramuan minasarua, sistem tubuh yang paling bertanggung jawab terhadap efek positif adalah...?	D.	Skor 1 diberikan jika menjawab D, karena sistem imun yang bertanggung jawab terhadap perlindungan tubuh.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain D, karena itu tidak sesuai dengan fungsi sistem imun dalam kesehatan tubuh.	Soal ini menguji pemahaman tentang anatomi dan fisiologi tubuh manusia serta peran sistem imun dalam melawan penyakit.
9	Dampak ekologis yang paling besar dari penangkapan ikan menggunakan bahan peledak adalah...?	D.	Skor 1 diberikan jika menjawab D, karena penangkapan dengan bahan peledak merusak terumbu karang yang merupakan habitat penting.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain D, karena itu tidak menggambarkan dampak ekologis yang paling besar.	Soal ini menguji pemahaman tentang ekosistem laut dan dampak aktivitas manusia terhadapnya.
10	Sirkulasi udara yang baik di uma lengge menjaga padi tetap kering. Prinsip ilmiah yang diterapkan adalah...?	D.	Skor 1 diberikan jika menjawab D, karena prinsip yang diterapkan adalah pengeringan pangan dengan sirkulasi udara yang baik.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain D, karena itu tidak sesuai dengan penerapan teknologi pangan dalam kehidupan sehari-hari.	Soal ini menguji penerapan prinsip ilmiah dalam kehidupan sehari-hari masyarakat Bima, khususnya dalam pengolahan pangan.
11	Dalam pembuatan Oha Po'o atau Timbu, adonan dipanaskan hingga mengental. Bagaimana cara yang paling efektif untuk mengevaluasi desain eksperimen ini agar hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena menggunakan alat pengukur suhu yang konsisten memastikan data eksperimen yang valid.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B, karena tidak sesuai dengan standar eksperimen ilmiah.	Soal ini menguji keterampilan dalam merancang eksperimen ilmiah yang sah dengan kontrol yang tepat.

12	Seorang siswa merancang eksperimen untuk mengukur perubahan suhu air saat dipanaskan dengan sumber panas yang berbeda, misalnya dengan kayu bakar dan kompor gas. Apa langkah yang paling tepat untuk mendesain eksperimen ini agar dapat memberikan hasil yang valid?	C.	Skor 1 diberikan jika menjawab C, karena menjaga variabel tetap konstan akan memastikan hasil eksperimen yang valid dan dapat dibandingkan.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain C, karena itu tidak akan memastikan validitas eksperimen.	Soal ini menguji kemampuan dalam mendesain eksperimen dengan kontrol yang tepat untuk memastikan hasil yang valid.
13	Dalam pacuan kuda tradisional, bagaimana langkah pertama yang paling penting agar hasil eksperimen mempengaruhi kecepatan kuda dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah?	C.	Skor 1 diberikan jika menjawab C, karena pengukuran gaya dorong dan kecepatan kuda secara bersamaan penting untuk hasil yang valid.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain C, karena itu tidak akan memastikan hubungan yang jelas antara gaya dorong dan kecepatan.	Soal ini menguji pemahaman tentang eksperimen dalam menganalisis pengaruh gaya terhadap gerakan benda.
14	Dalam eksperimen untuk menguji konduktivitas listrik sabut kelapa, langkah pertama yang paling tepat adalah...?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena menambahkan bahan logam akan meningkatkan konduktivitas listrik sabut kelapa dalam eksperimen.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B, karena tanpa menambah bahan logam, konduktivitas listrik tidak akan optimal.	Soal ini menguji kemampuan untuk merancang eksperimen yang tepat untuk menguji konduktivitas bahan.
15	Untuk mengamati pengaruh cahaya matahari terhadap pengeringan benda di bawah keranjang anyaman, apa yang perlu diperhatikan siswa?	A.	Skor 1 diberikan jika menjawab A, karena suhu dan intensitas cahaya matahari adalah faktor penting yang mempengaruhi pengeringan benda.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain A, karena faktor lainnya tidak langsung mempengaruhi pengeringan dengan cahaya matahari.	Soal ini menguji pemahaman eksperimen tentang pengaruh cahaya terhadap pengeringan benda.

16	Untuk menguji pengaruh jarak terhadap gaya tarik magnet, desain eksperimen yang tepat adalah...?	C.	Skor 1 diberikan jika menjawab C, karena mengubah jarak secara teratur akan menunjukkan pengaruh jarak terhadap gaya tarik magnet.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain C, karena tidak ada pengukuran yang memadai untuk menguji pengaruh jarak terhadap gaya tarik magnet.	Soal ini menguji keterampilan eksperimen dalam mengukur gaya dan pengaruhnya terhadap jarak.
17	Dalam eksperimen tentang pertumbuhan tanaman obat di daerah Bima, langkah yang paling tepat untuk mengevaluasi eksperimen adalah...?	C.	Skor 1 diberikan jika menjawab C, karena faktor lingkungan yang serupa di dua lokasi akan memastikan hasil eksperimen yang adil dan konsisten.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain C, karena perbedaan lingkungan bisa mempengaruhi hasil eksperimen.	Soal ini menguji keterampilan dalam merancang eksperimen dengan kontrol variabel yang tepat.
18	Untuk mengamati pengaruh panjang dan ketebalan bambu terhadap suara yang dihasilkan oleh kareku kande, apa yang perlu diperhatikan siswa?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena panjang, ketebalan bambu, dan intensitas suara berhubungan langsung dengan hasil eksperimen.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B, karena itu tidak mencakup faktor-faktor yang relevan dalam eksperimen suara.	Soal ini menguji pemahaman tentang eksperimen bunyi dan faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensinya.
19	Bagaimana cara yang paling tepat untuk memastikan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) efektif dalam membantu siswa memahami konsep dasar IPA tentang cahaya?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena penggunaan aplikasi simulasi dan video animasi yang digabungkan dengan diskusi akan membantu siswa lebih memahami konsep tersebut.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B, karena itu tidak menciptakan pembelajaran yang interaktif dan mendalam.	Soal ini menguji pemahaman tentang integrasi TIK dalam pembelajaran IPA.

20	Apa strategi yang termasuk pembelajaran berbasis kearifan lokal menggunakan media digital di Bima?	C.	Skor 1 diberikan jika menjawab C, karena strategi ini melibatkan penggunaan teknologi untuk mengintegrasikan budaya lokal dalam pembelajaran.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain C, karena jawaban lain tidak terkait dengan kearifan lokal dan penggunaan media digital.	Soal ini menguji pemahaman tentang pembelajaran berbasis kearifan lokal dalam konteks teknologi digital.
21	Seorang siswa melakukan pengamatan pada proses pembuatan dodol secara tradisional dengan data tentang massa, suhu, dan waktu. Manakah pernyataan yang paling tepat berdasarkan pemahaman besaran dan satuan dalam proses pembuatan dodol?	C.	Skor 1 diberikan jika menjawab C, karena suhu dan waktu konstan penting dalam memastikan reaksi kimia berjalan merata dalam proses pembuatan dodol.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain C, karena itu tidak sesuai dengan konsep perubahan energi dan fisika dalam pembuatan dodol.	Soal ini menguji kemampuan dalam menganalisis besaran dan satuan dalam proses pembuatan makanan serta pengaruh energi panas.
22	Grafik menunjukkan penurunan massa ikan yang tajam pada 2 jam pertama, kemudian melandai hingga 5 jam. Apa interpretasi ilmiah yang paling tepat mengenai proses fisika yang terjadi selama penjemuran ikan?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena penurunan massa yang cepat pada awalnya menunjukkan penguapan cepat air di permukaan ikan.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B, karena itu tidak menjelaskan proses penguapan dengan benar.	Soal ini menguji kemampuan dalam memahami grafik fisika mengenai perubahan massa dalam proses pengeringan dan penguapan.

23	Seorang siswa melakukan percobaan memanaskan air menggunakan periuk tanah liat yang biasa digunakan masyarakat Bima untuk memasak secara tradisional. Apa interpretasi yang paling tepat tentang efisiensi perpindahan kalor pada alat masak tradisional ini dan jenis perpindahan kalor yang dominan?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena perbedaan tegangan antara pusat dan tepi memengaruhi frekuensi yang dihasilkan oleh alat musik tersebut.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B, karena itu tidak menjelaskan fenomena frekuensi dalam alat musik pukul.	Soal ini menguji pemahaman tentang energi bunyi dan bagaimana posisi pukulan pada instrumen musik memengaruhi frekuensinya.
24	Seorang siswa meneliti suara dari rebana Bima dengan memukulnya pada berbagai posisi. Ia mencatat bahwa frekuensi tertinggi dihasilkan saat dipukul di bagian tepi. Interpretasi ilmiah yang benar adalah...?				
25	Sifat bayangan yang terbentuk jika benda diletakkan 15 cm di depan nyala pelita kecil dan bayangannya tajam serta lebih besar dari benda adalah...?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena karakteristik bayangan yang dibentuk oleh pelita kecil adalah nyata, terbalik, dan diperbesar.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B, karena itu tidak menjelaskan sifat bayangan yang terbentuk dari posisi dan jarak yang benar.	Soal ini menguji pemahaman tentang pembentukan bayangan pada lensa dan sumber cahaya sederhana.

26	Diberikan sebuah rangkaian listrik dengan dua resistor, R1 dan R2, yang terhubung secara seri. Arus yang mengalir melalui rangkaian adalah 3 A. Jika hambatan R1 adalah 4 Ω dan R2 adalah 6 Ω , berapakah tegangan total pada rangkaian tersebut?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena tegangan total dihitung dengan rumus hukum Ohm: $V=I \times (R_1+R_2)=3 \times 10=30 \text{ V}$.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B, karena itu tidak sesuai dengan perhitungan hukum Ohm yang benar.	Soal ini menguji kemampuan dalam menafsirkan data arus listrik dan hambatan untuk menghitung tegangan total dalam rangkaian listrik.
27	Pada percobaan pertumbuhan tanaman, dua kelompok tanaman A dan B diberikan dua kondisi berbeda: Kelompok A diberi cahaya penuh, sedangkan Kelompok B diberi cahaya terbatas. Setelah dua minggu, kelompok A tumbuh lebih tinggi. Apa yang dapat disimpulkan dari percobaan ini?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena lebih banyak cahaya akan mendukung fotosintesis yang lebih baik dan pertumbuhan tanaman yang lebih tinggi.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B, karena itu tidak sesuai dengan pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan tanaman.	Soal ini menguji kemampuan dalam menafsirkan data eksperimen tentang pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan tanaman.
28	Anda membaca dua artikel yang membahas efek penggunaan plastik terhadap lingkungan. Apa langkah terbaik untuk mengevaluasi kedua sumber ini?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena mengevaluasi bukti dari berbagai sumber dan mencari sumber yang lebih terpercaya merupakan langkah ilmiah yang tepat.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B, karena itu tidak sesuai dengan metode evaluasi ilmiah yang baik.	Soal ini menguji kemampuan dalam mengevaluasi bukti ilmiah dari berbagai sumber untuk mengambil kesimpulan yang lebih objektif.

29	Seorang petani menggunakan pestisida untuk mengendalikan hama, namun tanaman mulai layu setelah penggunaan pestisida. Apa yang dapat disimpulkan?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena pestisida bisa merusak tanaman selain hama yang menjadi sasaran.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B, karena itu tidak mencerminkan dampak samping dari penggunaan pestisida.	Soal ini menguji pemahaman tentang penerapan IPA dalam kehidupan, khususnya tentang pengaruh pestisida terhadap tanaman.
30	Pada eksperimen pemantauan aliran darah di tubuh manusia, data menunjukkan bahwa darah mengalir lebih cepat di pembuluh arteri dibandingkan pembuluh vena. Apa yang dapat disimpulkan dari data ini?	B.	Skor 1 diberikan jika menjawab B, karena arteri memiliki dinding yang lebih tebal dan elastis untuk menahan tekanan darah tinggi dan mendukung aliran darah cepat.	Skor 0 diberikan jika memilih jawaban selain B, karena itu tidak sesuai dengan karakteristik pembuluh arteri dan vena.	Soal ini menguji kemampuan dalam menafsirkan data tentang anatomi dan fungsi organ dalam sistem peredaran darah manusia.

KISI-KISI INSTRUMEN ANGKET PRESTASI BELAJAR

No.	Ranah	Indikator	No. Butir Pernyataan	Deskripsi Pernyataan
1	Kognitif	Pengetahuan atau Ingatan	1	Mengingat kembali fakta atau konsep dasar dari pelajaran.
			2	Menyebutkan kembali informasi penting dari pelajaran.
		Pemahaman	3	Menjelaskan kembali isi pelajaran dengan kata sendiri.
			4	Memahami tujuan dari materi pelajaran.
		Aplikasi	5	Menerapkan teori dalam pemecahan masalah.
			6	Menggunakan pengetahuan untuk menyelesaikan tugas.
		Analisis	7	Menguraikan permasalahan menjadi bagian kecil.
			8	Menganalisis hubungan antar konsep.
		Sintesis	9	Menggabungkan informasi dari beberapa sumber.
			10	Menyusun ide-ide atau konsep baru.
		Evaluasi	11	Menilai kelebihan dan kekurangan dari jawaban.
			12	Melakukan evaluasi terhadap pemahaman sendiri.
2	Afektif	Perhatian terhadap pelajaran	13	Menunjukkan perhatian saat guru menjelaskan.
			14	Tidak melakukan aktivitas mengganggu selama pelajaran.
		Disiplin	15	Hadir tepat waktu dan patuh tata tertib.
			16	Tidak terlambat mengumpulkan tugas.
		Motivasi belajar	17	Memiliki semangat belajar tinggi karena tujuan jelas.
			18	Berusaha memahami pelajaran meski sulit.
		Menghargai guru dan teman	19	Sopan kepada guru dan menghargai pendapat teman.
			20	Tidak mengejek teman yang menjawab salah.
		Kebiasaan belajar	21	Belajar secara teratur meski tanpa tugas.
			22	Membuat jadwal belajar harian.
		Hubungan sosial	23	Mudah bekerja sama dalam kegiatan kelompok.

			24	Membantu teman belajar tanpa imbalan.
3	Psikomotorik	Kemampuan motorik menggiatkan	25	Aktif mengikuti kegiatan praktik.
			26	Terlibat langsung dalam pelaksanaan tugas praktik.
		Mengkoordinasi kegiatan	27	Merencanakan langkah saat praktik.
			28	Menyusun urutan kerja yang efisien.
			29	Menggunakan alat/bahan praktik dengan benar.
			30	Menyelesaikan tugas praktik secara mandiri.



TES PRESTASI BELAJAR

Nam : _____

Nim : _____

Jenis kelamin : _____

Program Studi : _____

Petunjuk:

Berikan respon terhadap pernyataan-pernyataan berikut dengan memilih salah satu respon yang sesuai dengan kondisi anda, dimana 1 (sebagai respon terendah) dan 5 (sebagai respon tertinggi).

No.	Pernyataan	1	2	3	4	5
1	Saya dapat mengingat kembali fakta, istilah, atau konsep dasar yang telah diajarkan oleh dosen di kelas dengan cukup baik.					
2	Saya mampu menyebutkan kembali informasi penting dari pelajaran tanpa harus melihat buku catatan atau buku teks.					
3	Saya dapat menjelaskan kembali isi pelajaran yang telah saya pelajari dengan kata-kata saya sendiri secara runtut dan logis.					
4	Saya memahami maksud dan tujuan dari setiap materi pelajaran yang disampaikan oleh dosen.					
5	Saya mampu menerapkan teori atau konsep pelajaran dalam memecahkan masalah di kehidupan nyata atau dalam soal latihan.					
6	Saya dapat menggunakan pengetahuan yang saya pelajari untuk menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan dosen.					
7	Saya dapat menguraikan suatu permasalahan dalam pelajaran menjadi bagian-bagian kecil untuk dipahami secara mendalam.					
8	Saya mampu menganalisis hubungan antara konsep yang satu dengan konsep lainnya dalam suatu materi pelajaran.					
9	Saya mampu menggabungkan berbagai informasi dari beberapa sumber untuk membuat kesimpulan baru atau solusi atas suatu masalah.					

10	Saya dapat menyusun ide-ide atau konsep baru berdasarkan hasil belajar yang saya terima.					
11	Saya mampu menilai kelebihan dan kekurangan dari suatu pendapat, jawaban, atau hasil kerja baik dari diri sendiri maupun orang lain.					
12	Saya sering melakukan evaluasi terhadap pemahaman saya sendiri setelah mempelajari suatu materi pelajaran.					
13	Saya selalu menunjukkan perhatian penuh saat dosen menjelaskan materi di kelas tanpa melakukan aktivitas yang mengganggu.					
14	Saya mendengarkan penjelasan dosen dan tidak sibuk dengan hal lain selama kegiatan pembelajaran berlangsung.					
15	Saya selalu hadir tepat waktu di kelas dan mematuhi tata tertib yang berlaku di lingkungan sekolah.					
16	Saya tidak pernah terlambat mengumpulkan tugas-tugas yang diberikan oleh dosen.					
17	Saya memiliki semangat belajar yang tinggi karena saya memiliki tujuan yang jelas dalam meraih prestasi.					
18	Saya tetap berusaha memahami pelajaran meskipun materi yang diberikan cukup sulit.					
19	Saya selalu menunjukkan sikap sopan kepada dosen serta menghargai pendapat teman ketika berdiskusi di kelas.					
20	Saya tidak pernah mengejek atau merendahkan teman yang bertanya atau menjawab salah di kelas.					
21	Saya membiasakan diri belajar secara teratur setiap hari walaupun tidak ada tugas dari sekolah.					
22	Saya membuat jadwal belajar harian untuk membantu saya mengatur waktu belajar di rumah.					
23	Saya mudah berinteraksi dan bekerja sama dengan teman sekelas dalam kegiatan kelompok atau diskusi.					
24	Saya tidak segan untuk membantu teman yang kesulitan dalam belajar tanpa mengharapkan imbalan.					
25	Saya selalu aktif dalam mengikuti kegiatan praktik yang berhubungan dengan pelajaran di kelas maupun di luar kelas.					

26	Saya terlibat langsung dalam pelaksanaan tugas-tugas praktik dan tidak hanya mengamati saja.					
27	Saya mampu merencanakan dan mengatur langkah-langkah yang tepat saat melakukan kegiatan praktik di laboratorium/sekolah.					
28	Saya dapat menyusun urutan kerja yang logis dan efisien ketika menyelesaikan tugas praktik.					
29	Saya menggunakan alat atau bahan praktik dengan benar, hati-hati, dan sesuai prosedur yang diajarkan.					
30	Saya mampu mengerjakan tugas praktik secara mandiri ataupun dalam kerja sama kelompok dengan hasil yang baik.					



LAMPIRAN 8. Data Hasil Validasi Model dan Perangkat

A. Data Hasil Validasi Model

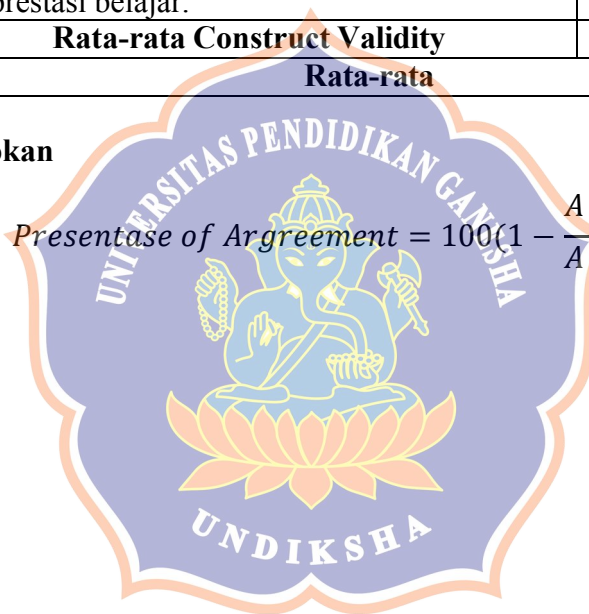
Content Validity	No	Aspek	V1	V2	V3	Rata-rata
Need	1	Ada kebutuhan mendesak untuk mengembangkan model pembelajaran guna meningkatkan literasi sains mahasiswa sebagai keterampilan esensial abad ke-21.	5	5	4	4.714
	2	Framework model pembelajaran mengarah secara spesifik untuk meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar Konsep Dasar IPA mahasiswa.	4	4	4	4.000
	3	Model dikembangkan berdasarkan kebutuhan dan karakteristik pembelajaran sesuai SN-Dikti yang holistik dan menginternalisasi etnosains Bima.	5	5	4	4.667
	4	Model memberi ruang mendukung literasi sains sebagai modal pool talent pendidikan nasional dan global.	4	5	5	4.667
	5	Pengembangan model sesuai kebutuhan pembelajaran sains berbasis eksplorasi masalah otentik kontekstual budaya Bima.	5	5	5	5.000
	6	Model sesuai dengan kebutuhan pembelajaran sains modern yang koheren dengan kemajuan teknologi digital dan interaktivitas.	5	5	4	4.667
	7	Model menjembatani kesenjangan antara harapan literasi sains tinggi dan rendahnya prestasi belajar mahasiswa.	5	4	5	4.667
		Rata-rata Aspek Need	4.71	4.71	4.57	4.666
State-of-the-Art	1	Model mengusung ide baru dalam pembelajaran sains untuk meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar mahasiswa.	5	5	4	4.667
	2	Model sebagai rekomendasi perbaikan pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.	4	5	5	4.667
	3	Intervensi etnosains Bima sebagai paradigma baru transferability pengetahuan berbasis kearifan lokal.	5	4	5	4.667
	4	Model didasarkan pada kajian teoritis dan empiris mutakhir terkait model interaktif, etnosains Bima, dan literasi sains.	5	5	5	5.000
	5	Framework sintaksis model sebagai paradigma baru yang mengintegrasikan pembelajaran interaktif dan etnosains Bima.	4	5	4	4.333

	6	Model bersifat orisinal dan belum pernah dikembangkan sebelumnya dalam konteks PGSD.	5	5	4	4.667
		Rata-rata State-of-the-Art	4.67	4.83	4.50	4.667
Construct Validity	No	Aspek	V1	V2	V3	Rata-rata
Construct Validity	1	Model disusun berdasarkan kajian teori dan empiris yang konsisten untuk meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar mahasiswa.	5	5	5	5.000
	2	Fase atau sintaks model menunjukkan urutan kegiatan pembelajaran yang logis.	4	5	4	4.333
	3	Fase atau sintaks mencerminkan pembelajaran interaktif yang terintegrasi dengan etnosains Bima.	4	5	5	4.667
	4	Proses pembelajaran konsisten dengan sintaks model dan mendukung peningkatan literasi sains dan prestasi belajar.	5	5	5	5.000
		Rata-rata Construct Validity	4.50	5.00	4.75	4.750
		Rata-rata				4,694

Presentasi Kecocokan

$$\text{Presentase of Argreement} = 100 \left(1 - \frac{A - B}{A + B} \right)$$

Keterangan:



A = frekuensi aspek tingkah laku yang teramati oleh pengamat dengan memberikan frekuensi tinggi.

B = frekuensi aspek tingkah laku yang teramati oleh pengamat lain dengan memberikan frekuensi rendah.

A	B	A-B	A+B	$(A-B)/(A+B)$	$1-[(A-B)/(A+B)]$	$\times 100\%$	Ket
4.9412	4.588	0.352941	9.529412	0.037037037	0.962962963	96.300%	Reliabel

B. Data Hasil Validasi Perangkat

Validasi RPS dan Skenario Pembelajaran

Komponen	No	Aspek	V1	V2	V3	Rata-rata
Content Validity	1	RPS mencerminkan kerangka kerja rencana pembelajaran dengan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa.	5	5	5	5.000
	2	Skenario Pembelajaran mencerminkan kerangka kerja proses pembelajaran dengan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa.	4	5	5	4.667
	3	Sub-CPMK dalam RPS dan Skenario mencerminkan kompetensi pencapaian literasi sains pada fenomena etnosains Bima.	5	5	5	5.000
	4	Indikator pencapaian materi mencerminkan penerapan literasi sains dalam memecahkan permasalahan etnosains Bima pada Konsep Dasar IPA.	5	4	5	4.667
	5	Pengembangan model sesuai kebutuhan pembelajaran sains berbasis eksplorasi masalah otentik kontekstual budaya Bima.	5	5	5	5.000
	5	RPS dan Skenario mencerminkan kerangka kerja inovatif berbasis model pembelajaran interaktif etnosains Bima sebagai bridging peningkatan literasi sains dan prestasi belajar.	5	5	5	5.000
Construct Validity	1	RPS dan Skenario mencerminkan kerangka kerja perencanaan berdasarkan teori untuk meningkatkan literasi sains melalui model interaktif berbasis etnosains Bima.	5	5	5	5.000
	2	RPS konsisten dengan kerangka Skenario Pembelajaran dalam mendukung peningkatan literasi sains dan prestasi belajar.	4	5	5	4.667
	3	Komponen utama RPS dan Skenario disusun secara logis dan konsisten.	4	5	5	4.667
	4	Fase-fase model pembelajaran diskenariokan secara logis dan konsisten.	5	5	5	5.000
	5	RPS dan Skenario menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.	5	5	4	4.667

	6	Pengaturan informasi jelas, koheren, dan menggunakan kosakata spesialis secara tepat.	5	4	5	4.667
Average Total			4,74	4,82	4,92	4,823

Validasi Materi Ajar

Komponen	No	Aspek	V1	V2	V3	Rata-Rata
Content Validity	1	Materi ajar mencerminkan kerangka kerja pembelajaran fenomena etnosains Bima untuk meningkatkan literasi sains	5	5	5	5.000
	2	Materi ajar memuat capaian pembelajaran untuk meningkatkan literasi sains	5	5	4	4.667
	3	Materi ajar mencerminkan konten etnosains dan keterkaitannya dengan materi	5	5	5	5.000
	4	Materi ajar memuat kerangka LKM eksplorasi fenomena etnosains Bima	4	5	4	4.333
	5	Materi ajar mengintegrasikan konsep dan konteks etnosains secara inovatif	5	4	5	4.667
	6	Fitur etnosains mendukung literasi sains mahasiswa	4	5	4	4.333
	7	Materi ajar menumbuhkan wawasan produktivitas dan rasa ingin tahu	5	5	5	5.000
Construct Validity	1	Kerangka kerja perencanaan sesuai teori peningkatan literasi sains	5	5	5	5.000
	2	Konsistensi dengan tujuan peningkatan prestasi belajar	5	5	5	5.000
	3	Komponen materi disusun logis dan konsisten	4	5	4	4.333
	4	Fase pembelajaran diskenarioikan secara logis	5	5	5	5.000
	5	Penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar	5	5	4	4.667
	6	Pengaturan informasi jelas dan koheren	4	5	4	4.333
Average Total			4.73	4.92	4.59	4.753

Validasi Tes Kemampuan Literasi Sains

Komponen	No	Aspek	V1	V2	V3	Rata-Rata
Content Validity	1	Domain konten mencerminkan definisi operasional literasi sains (domain definition)	5	5	5	5.000
	2	Kesesuaian konten dengan spesifikasi kognitif literasi sains (domain representation)	5	5	4	4.667
	3	Relevansi tiap item dengan domain isi materi (domain relevance)	5	5	5	5.000
	4	Domain konten merepresentasikan kemampuan literasi sains dalam konteks etnosains Bima	5	5	4	4.667
	1	Instrumen konsisten mengukur literasi sains melalui fenomena etnosains Bima	5	5	4	4.667

Construct Validity	2	Konsistensi akurasi fakta, konsep, prinsip, dan teori	5	5	4	4.667
	3	Konsistensi penggunaan perlambangan dan satuan SI	4	5	4	4.333
	4	Penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar	5	5	4	4.667
	5	Pengaturan informasi jelas dan koheren	5	5	5	5.000
Average Total			4.90	5.00	4.35	4.750

Validasi Angket Prestasi Belajar

Komponen	No	Aspek	V1	V2	V3	Rata-Rata
Content Validity	1	Domain konten mencerminkan definisi operasional prestasi belajar (domain definition)	5	5	5	5.000
	2	Kesesuaian konten dengan spesifikasi kognitif Konsep Dasar IPA (domain representation)	5	5	4	4.667
	3	Relevansi tiap item dengan domain isi materi (domain relevance)	5	5	5	5.000
	4	Domain konten merepresentasikan pencapaian prestasi belajar dalam konteks etnosains Bima	5	5	4	4.667
Construct Validity	1	Instrumen konsisten mengukur penguasaan konsep dasar IPA melalui etnosains Bima	5	5	4	4.667
	2	Konsistensi akurasi fakta, konsep, prinsip, dan teori IPA	5	5	4	4.667
	3	Konsistensi penggunaan perlambangan, rumus, dan satuan SI	4	5	4	4.333
	4	Penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar	5	5	4	4.667
	5	Pengaturan informasi jelas dan koheren	5	5	5	5.000
Average Total			4.90	5.00	4.45	4.783

Validasi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Komponen	No	Aspek	V1	V2	V3	Rata-Rata
Content Validity	1	Lembar observasi secara jelas mendefinisikan proses tahapan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.	5	4	5	4.667
	2	Setiap fase pembelajaran mencakup deskripsi yang cukup untuk mengarahkan observer dalam menilai keterlaksanaan pembelajaran.	5	5	5	5.000
	3	Item-item mencakup variasi aktivitas yang memungkinkan pengukuran keterlaksanaan pembelajaran secara menyeluruh.	4	5	5	4.667
	4	Setiap aktivitas relevan dengan tujuan meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar mahasiswa dalam konteks etnosains Bima.	5	4	4	4.333

Construct Validity	1	Materi mencerminkan kerangka kerja perencanaan sesuai konsep/teori dalam meningkatkan literasi sains melalui model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.	4	5	4	4.333
	2	Deskripsi aktivitas disusun secara logis dan konsisten antar komponen.	5	4	4	4.333
	3	Penulisan butir pengamatan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.	4	5	4	4.333
	4	Penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benarPengaturan informasi jelas dan koheren serta menggunakan kosakata spesialis.	4	4	4	4.000
Average Total			4.50	4.50	4.37	4.458

Validasi Lembar Observasi Aktivitas Pembelajaran

Komponen	No	Aspek	V1	V2	V3	Rata-Rata
Content Validity	1	Lembar observasi secara jelas mendefinisikan tahapan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.	4	4	5	4.333
	2	Setiap fase pembelajaran mencakup deskripsi yang cukup untuk mengarahkan observer.	4	5	4	4.333
	3	Item mencakup variasi aktivitas yang memungkinkan pengukuran menyeluruh.	4	4	4	4.000
	4	Setiap aktivitas relevan dengan peningkatan literasi sains dan prestasi belajar.	5	4	4	4.333
Construct Validity	1	Setiap fase saling terkait secara konsisten dengan alur kegiatan pembelajaran.	4	4	4	4.000
	2	Lembar observasi konsisten mengukur aktivitas sesuai indikator literasi sains.	4	5	4	4.333
	3	Penggunaan bahasa Indonesia baik dan benar serta mudah dipahami.	4	4	4	4.000
	4	Pengaturan informasi jelas, koheren, dan menggunakan kosakata spesialis.	4	4	5	4.333
Average Total			4.12	4.25	4.25	4.208

Validasi Angket Respon Mahasiswa

Komponen	No	Aspek	V1	V2	V3	Rata-Rata
Content Validity	1	Angket mencakup definisi jelas mengenai keterlibatan, pemahaman, literasi sains, prestasi belajar, relevansi praktis, dan pengalaman pembelajaran.	5	4	5	4.667
	2	Pernyataan relevan dengan respon mahasiswa terhadap model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.	4	5	5	4.667
	3	Item mencakup variasi aktivitas yang memungkinkan pengukuran menyeluruh.	4	4	4	4.000

	4	Semua pernyataan mencerminkan respon mahasiswa selama proses pembelajaran.	5	4	5	4.667
Construct Validity	1	Struktur angket mencakup bagian utama terkait proses pembelajaran.	5	5	4	4.667
	2	Pernyataan konsisten dengan tujuan pengukuran respon mahasiswa.	4	5	5	4.667
	3	Item menunjukkan kelogisan pengukuran respon mahasiswa.	5	4	5	4.667
	4	Penggunaan bahasa Indonesia baik dan benar serta mudah dipahami responden.	5	5	4	4.667
	5	Pengaturan informasi jelas, koheren, dan menggunakan kosakata spesialis.	4	5	5	4.667
Average Total			4.66	4.66	4.66	4.667

Persentase Kecocokan

Rumus:

$$\text{Percentage of Agreement} = 100 \left(1 - \frac{A-B}{A+B} \right)$$

Keterangan:

A = Frekuensi aspek tingkah-laku yang teramati oleh pengamat dengan memberikan frekuensi tinggi.

B = Frekuensi aspek tingkah-laku yang teramati oleh pengamat lain dengan memberikan frekuensi rendah.

Komponen	A	B	A-B	A+B	$\frac{(A-B)}{(A+B)}$	$\frac{1-(A-B)}{(A+B)}$	Persentase (%)	Ket.
RPS dan Skenario	5	4.545	0.455	9.545	0.048	0.952	95.238	Reliabel
Materi Ajar	5	4.600	0.400	9.600	0.042	0.958	95.833	Reliabel
TKBK	5	4.333	0.667	9.333	0.071	0.929	92.857	Reliabel
Angket Prestasi Belajar	5	4.667	0.333	9.667	0.034	0.966	96.552	Reliabel
LO Keterlaksanaan	5	4.458	0.542	9.458	0.057	0.943	94.241	Reliabel
LO Aktivitas	5	4.208	0.792	9.208	0.086	0.914	91.411	Reliabel
Angket Respon Mahasiswa	5	4.667	0.333	9.667	0.034	0.966	96.552	Reliabel

LAMPIRAN 9. Contoh Hasil Validasi Model dan Perangkat

INSTRUMEN VALIDASI MODEL PEMBELAJARAN

**MODEL PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ETNOSAINS BIMA UNTUK
MENINGKATKAN LITERASI SAINS DAN PRESTASI BELAJAR KONSEP DASAR
IPA MAHASISWA PGSD**

Dikembangkan dalam Penelitian Disertasi



Oleh,
Muhamad Ajwar
NIM. 2339031014

PROGRAM STUDI ILMU PENDIDIKAN DASAR
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
2025

Nama Lengkap dan Gelar :

Nama :

Bidang Keahlian :

Istansi :

Petunjuk Umum

Mengacu pada teori Akker *et al.* (2013), *framework* dari suatu produk terdiri dari tiga kriteria, yaitu *validity* (kevalidan), *practicality* (kepraktisan), dan *effectiveness* (keefektifan). Jika difokuskan pada unsur validitas, maka suatu produk model pembelajaran paling tidak memuat dua unsur validitas, yaitu *content validity* (validitas isi) dan *construct validity* (validitas konstruk/konsep). *Content validity* ditujukan pada semua komponen yang menyusun model harus didasarkan pada *need* (kebutuhan) dan *state of the art of knowledge* (kekinian/kebaruan), sedangkan *construct validity* ditujukan pada komponen penyusun model yang harus *consistently linked* (secara konsisten terkait) antara satu dengan yang lainnya.

Nieveen (1999) di dalam Akker *et al.*, (2013) menjelaskan, "*as far as good quality material is concerned, the material itself (the intended curriculum) must be well considered. The components of the material should be based on state-of-the-art knowledge (content validity) and all components should be consistently linked to each other (construct validity). If the product meets these requirements it is considered to be valid*". Hal ini diperjelas bahwa validitas konstruk mengacu pada sejauh mana operasionalisasi konstruk atau konsep didefinisikan oleh suatu teori (Cronbach & Meehl, 1955). Dalam perspektif yang lebih spesifik, ini diidentikkan dengan kerangka konseptual yang dibangun berdasarkan suatu teori (McGrath, 2005).

Selanjutnya, untuk keperluan penyempurnaan perangkat pembelajaran dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memvalidasi perangkat pembelajaran dengan memberikan penilaian yang obyektif terhadap kedua aspek (*content and construct validity*). Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda checklist (✓) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1). Untuk memudahkan revisi dan penyempurnaan perangkat pembelajaran, dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan saran-saran perbaikan pada tempat yang disediakan. Terima kasih kami ucapkan atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai validator.

Referensi

- Akker, J. V. D., Bannan, B., Kelly, A. E., Nieveen, N., & Plomp, T. (2013). *Educational Design Research: An Introduction*. Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO).
- Cronbach, L. J., & Meehl, P. E. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin*, 52(4), 281-302. <https://doi.org/10.1037/h0040957>.
- McGrath, R. E. (2005). Conceptual Complexity and Construct Validity. *Journal of Personality Assessment*, 85(2), 112-124. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa8502_02.

Instrumen Validasi Isi (*Content Validity*) Ditinjau dari Aspek Kebutuhan (*Need*)

Tujuan: Menilai validitas isi Model Pembelajaran Interaktif Berbasis Etnosains Bima ditinjau dari kebutuhan pengembangan model.

Petunjuk: Berikan tanda checklist (√) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1).

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Ada kebutuhan mendesak (faktor urgensi) untuk mengembangkan model pembelajaran untuk tujuan meningkatkan literasi sains mahasiswa sebagai keterampilan esensial abad ke-21.					√
2.	<i>Framework</i> model pembelajaran mengarah secara spesifik untuk tujuan meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar Konsep Dasar IPA mahasiswa.				√	
3.	Model pembelajaran dikembangkan berdasarkan kebutuhan dan karakteristik pembelajaran sesuai Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-Dikti) yang bersifat holistik yang mendorong terbentuknya pola pikir komprehensif dengan menginternalisasi kearifan lokal (Etnosains Bima) maupun nasional.					√
4.	Model pembelajaran dapat memberi ruang untuk mendukung literasi sains mahasiswa sebagai salah satu modal <i>pool talent</i> (kubangan talenta) yang dibutuhkan dan dicapai dalam program pendidikan nasional dan global.				√	
5.	Pengembangan model pembelajaran sesuai dengan kebutuhan pembelajaran sains yang mengutamakan proses pemerolehan pengetahuan melalui kegiatan eksplorasi pada permasalahan otentik dan kontekstual berbasis budaya lokal Bima.					√
6.	Pengembangan model pembelajaran sesuai dengan kebutuhan pada peminatan pembelajaran sains modern yang koheren dengan kemajuan teknologi digital dan interaktivitas pembelajaran.					√
7.	Pengembangan model pembelajaran memberi peluang menjembatani kesenjangan antara harapan akan kebutuhan belajar mahasiswa yang memiliki literasi sains tinggi dengan kenyataan bahwa prestasi belajar Konsep Dasar IPA mahasiswa masih belum memadai.					√

Saran Perbaikan:

Beberapa pernyataan masih bisa diperjelas pada kata kunci seperti “literasi sains” dan “keterampilan abad ke-21” agar lebih spesifik dan mudah dipahami.

Penekanan pada konteks lokal (Etnosains Bima) dapat ditambahkan secara konsisten pada semua butir pernyataan.

Frasa “modal pool talent” sebaiknya diganti dengan kata yang lebih familiar seperti “potensi talenta mahasiswa” agar mudah dipahami semua pihak.

Instrumen Validasi Isi (*Content Validity*) Ditinjau dari Aspek *State-of-the-Art*

Tujuan: Menilai validitas isi Model Pembelajaran Interaktif Berbasis Etnosains Bima ditinjau dari *state-of-the-art* (kebaruan/kekinian).

Petunjuk: Berikan tanda checklist (√) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1).

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Pengembangan model pembelajaran mengusung ide baru dalam konteks pembelajaran sains untuk meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar Konsep Dasar IPA mahasiswa.					√
2.	Pengembangan model pembelajaran sebagai rekomendasi perbaikan pembelajaran interaktif, dengan tujuan spesifik meningkatkan hasil belajar mahasiswa melalui integrasi konteks etnosains Bima.				√	
3.	Intervensi etnosains Bima dalam model pembelajaran interaktif sebagai paradigma baru proses <i>transferability</i> pengetahuan berbasis pada entitas sains kearifan lokal untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa.					√
4.	Pengembangan model pembelajaran didasarkan pada latar kajian teoritis dan empiris dari sumber referensi baru yang mendeskripsikan tiap variabel model (model interaktif dan etnosains Bima) serta kaitannya dengan literasi sains.					√
5.	<i>Framework</i> sintaksis model pembelajaran sebagai hasil intervensi yang mengaitkan pembelajaran interaktif dengan etnosains Bima dipandang sebagai paradigma baru yang berpotensi meningkatkan prestasi belajar mahasiswa.				√	
6.	Model pembelajaran bersifat orisinal yang belum pernah dikembangkan sebelumnya, di mana pembelajaran interaktif dikembangkan dalam konteks etnosains Bima secara spesifik untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa PGSD.					√

Saran Perbaikan:

Sebaiknya beberapa pernyataan menggunakan kata yang lebih sederhana untuk menggambarkan “paradigma baru” agar pembaca awam lebih mudah menangkap maksudnya.

Penjelasan hubungan antara intervensi etnosains dan peningkatan literasi sains bisa ditambahkan pada beberapa butir agar lebih jelas korelasinya.

Untuk pernyataan yang menekankan originalitas, dapat ditambahkan contoh singkat bagaimana model ini berbeda dari model sebelumnya

Instrumen Validasi Konstruk (*Construct Validity*) Model Pembelajaran

Tujuan: Menilai validitas konstruk Model Pembelajaran Interaktif Berbasis Etnosains Bima ditinjau dari aspek konsistensi dan kelogisan komponen penyusun model.

Petunjuk: Berikan tanda checklist (√) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1).

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Model pembelajaran disusun berdasarkan kajian teori dan empiris yang konsisten terkait dengan tujuan pengembangan model ke arah meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar Konsep Dasar IPA mahasiswa.					√
2.	Fase atau sintaks model pembelajaran menunjukkan urutan (<i>sequencing</i>) kegiatan pembelajaran yang logis.				√	
3.	Fase atau sintaks model pembelajaran mencerminkan kegiatan pembelajaran yang interaktif dan terintegrasi secara konsisten dengan konteks etnosains Bima.				√	
4.	Proses pembelajaran mencerminkan keterkaitannya dengan fase atau sintaks model pembelajaran yang menunjukkan aktivitas yang logis dalam mendukung peningkatan literasi sains dan prestasi belajar mahasiswa.					√
Saran Perbaikan: Beberapa pernyataan dapat diperjelas urutannya dengan menambahkan kata “secara logis” atau “secara konsisten” agar konsistensi dan kelogisan sintaks lebih tegas. Dapat ditambahkan contoh aktivitas pembelajaran singkat pada setiap fase/sintaks untuk memperkuat pemahaman keterkaitan antar komponen. Pastikan istilah “fase” dan “sintaks” digunakan secara konsisten di seluruh instrumen agar tidak membingungkan validator.						

Singaraja,

2025

Validator


 (Bagus Sanjaya)

INSTRUMEN VALIDASI PERANGKAT EMBELAJARAN PENDUKUNG MODEL

MODEL PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ETNOSAINS BIMA UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS DAN PRESTASI BELAJAR KONSEP DASAR IPA MAHASISWA PGSD

Instrumen Validasi:

RPS dan Skenario Pembelajaran

Materi Ajar

Tes Literasi Sains

Angket Kuesioner Prestasi Belajar

Instrumen Validasi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Instrumen Validasi Lembar Observasi Aktivitas Pembelajaran Mahasiswa

Dikembangkan dalam Penelitian Disertasi

Oleh;

Muhamad Ajwar

NIM. 2339031014



**PROGRAM STUDI ILMU PENDIDIKAN DASAR
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
2025**

Nama Lengkap dan Gelar : Prof. Dr. Bagus Sanjaya, M.Si

Bidang Keahlian :

Istansi :

Petunjuk Umum

Suatu model pembelajaran tidak dapat diimplementasikan jika tidak didukung perangkat pembelajaran yang menyertainya. Saat ini telah dikembangkan perangkat pembelajaran sebagai suatu produk saintifik untuk mendukung pembelajaran Model Pembelajaran Interaktif Berbasis Etnosains Bima untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Prestasi belajar Mahasiswa PGSD. Pengembangan suatu produk harus memenuhi kriteria kevalidan sesuai tujuan pengembangannya (Akker *et al.* 2013).

Unsur kevalidan suatu produk, yaitu *content validity* (validitas isi) dan *construct validity* (validitas konstruk/konsep). *Content validity* ditujukan pada semua komponen yang menyusun perangkat didasarkan pada *need* (kebutuhan) dan *state of the art of knowledge* (kemutakhiran atau kebaruan), dan *construct validity* ditujukan pada komponen penyusun perangkat harus *consistently linked* (secara konsisten terkait) antara yang satu dengan yang lainnya. Nieveen (1999) di dalam Akker *et al.* (2013), menjelaskan "*as far as good quality material is concerned, the material itself (the intended curriculum) must be well considered. The components of the material should be based on state-of-the-art knowledge (content validity) and all components should be consistently linked to each other (construct validity). If the product meets these requirements it is considered to be valid.*". Ini diperjelas, bahwa validitas konstruk mengacu pada sejauh mana operasionalisasi konstruk atau konsep didefinisikan oleh suatu teori (Cronbach & Meehl, 1955), dalam perspektif yang lebih spesifik ini diidentikkan dengan kerangka konseptual yang dibangun berdasarkan suatu teori (McGrath, 2005). Khusus untuk instrumen tes digunakan, validitas isi mengacu pada tiga domain isi yang diukur validitasnya (definisi domain, representasi domain, dan relevansi domain) (Sireci & Faulkner-Bond, 2014), termasuk angket dan lembar observasi.

Selanjutnya, untuk keperluan penyempurnaan perangkat pembelajaran dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memvalidasi perangkat pembelajaran dengan memberikan penilaian yang obyektif terhadap kedua aspek (*content and construct validity*). Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda checklist (✓) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1). Untuk memudahkan revisi dan penyempurnaan perangkat pembelajaran, dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan saran-saran perbaikan pada tempat yang disediakan. Terima kasih kami ucapkan atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai validator.

Referensi

- Akker, J. V. D., Bannan, B., Kelly, A. E., Nieveen, N., & Plomp, T. (2013). *Educational Design Research: An Introduction*. Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO).
- Cronbach, L. J., & Meehl, P. E. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin*, 52(4), 281–302. <https://doi.org/10.1037/h0040957>.
- McGrath, R. E. (2005). Conceptual Complexity and Construct Validity. *Journal of Personality Assessment*, 85(2), 112–124. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa8502_02.
- Sireci, S., & Faulkner-Bond, M. (2014). Validity evidence based on test content. *Psicothema*, 26(1), 100–107. <https://doi.org/10.7334/psicothema2013.256>.

Instrumen Validasi RPS dan Skenario Pembelajaran

A. Validitas Isi (*Content Validity*) RPS dan Skenario Pembelajaran

Tujuan: Menilai validitas isi RPS dan skenario pembelajaran.

Petunjuk: Berikan tanda checklist (✓) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1).

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Rencana Pembelajaran Semester (RPS) mencerminkan kerangka kerja rencana pembelajaran dengan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa.					√
2.	Skenario Pembelajaran mencerminkan kerangka kerja rencana (skenario) proses pembelajaran dengan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa.				√	
3.	Capaian pembelajaran mata kuliah (Sub-CPMK) yang termuat di dalam dokumen RPS dan Skenario Pembelajaran mencerminkan kompetensi akan kebutuhan pencapaian literasi sains pada fenomena etnosains Bima.					√
4.	Indikator pencapaian materi pembelajaran yang termuat di dalam dokumen RPS dan Skenario Pembelajaran mencerminkan penerapan literasi sains untuk memecahkan permasalahan etnosains Bima yang berkaitan dengan materi Konsep Dasar IPA.					√
5.	RPS dan Skenario Pembelajaran mencerminkan rencana kerangka kerja dan inovatif berdasarkan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima sebagai <i>bridging</i> untuk meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar mahasiswa.					√

Saran Perbaikan:

B. Validitas Konstruk (*Construct Validity*) RPS dan Skenario Pembelajaran

Tujuan: Menilai validitas konstruk RPS dan skenario pembelajaran.

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Rencana pembelajaran semester (RPS) dan Skenario Pembelajaran mencerminkan kerangka kerja perencanaan yang sesuai berdasarkan konsep atau teori dalam meningkatkan literasi sains mahasiswa melalui model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.					√
2.	RPS yang dikembangkan secara konsisten terkait dengan kerangka Skenario Pembelajaran untuk mendukung tujuan meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar melalui fenomena etnosains Bima.					√
3.	Komponen-komponen utama di dalam RPS dan Skenario Pembelajaran disusun secara logis dan konsisten terkait antara komponen penyusunnya.				√	
4.	Fase-fase model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima diskenariokan secara logis dan konsisten untuk mendukung peningkatan literasi sains dan prestasi belajar mahasiswa.				√	
5.	RPS dan Skenario Pembelajaran secara konsisten menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar dari segi tata bahasa, struktur, dan kaidah.					√
6.	Pengaturan informasi di dalam RPS dan Skenario Pembelajaran secara jelas dan koheren, menggunakan kosakata spesialis (pada kata-kata tertentu) untuk memperjelas makna kalimat.					√
Saran Perbaikan:						

Singaraja,

2025

Validator



(Bagus Sanjaya)

Instrumen Validasi Materi Ajar

A. Validitas Isi (*Content Validity*) Materi Ajar

Tujuan: Menilai validitas isi dari materi ajar.

Petunjuk: Berikan tanda checklist (✓) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1).

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Materi ajar mencerminkan kerangka kerja pembelajaran materi terkait fenomena etnosains Bima untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa.					√
2.	Materi ajar menuangkan capaian pembelajaran yang berfokus untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa melalui fenomena etnosains Bima.					√
3.	Materi ajar mencerminkan konten etnosains yang memberi pengetahuan etnosains kepada mahasiswa dan kaitannya dengan konteks materi yang dipelajari untuk merangsang literasi sains mahasiswa.					√
4.	Materi ajar memuat kerangka Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) untuk mengeksplorasi fenomena etnosains Bima untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa.				√	
5.	Materi ajar mencerminkan kerangka kerja inovatif mengintegrasikan konsep dan konteks etnosains, serta kaitannya dengan materi yang dipelajari untuk mendukung literasi sains mahasiswa.					√
6.	Fitur-fitur etnosains di dalam materi ajar mencerminkan konteks cara-cara baru dalam mendukung literasi sains mahasiswa.				√	
7.	Materi ajar mencerminkan upaya menumbuhkan wawasan produktivitas, merangsang keingintahuan, memotivasi, mengembangkan wawasan kontekstual yang mengarah pada berkembangnya literasi sains.					√

Saran Perbaikan:

B. Validitas Konstruk (*Construct Validity*) Materi Ajar

Tujuan: Menilai validitas konstruk materi ajar.

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Materi ajar mencerminkan kerangka kerja perencanaan yang sesuai berdasarkan konsep atau teori dalam meningkatkan literasi sains melalui model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.					√
2.	Materi ajar yang dikembangkan secara konsisten terkait dengan tujuan mendukung peningkatan prestasi belajar melalui etnosains Bima.					√
3.	Komponen-komponen utama di dalam materi ajar disusun secara logis dan konsisten terkait antara komponen penyusunnya.				√	
4.	Fase-fase pembelajaran di dalam materi ajar diskenariokan secara logis untuk mendukung peningkatan literasi sains.					√
5.	Materi ajar secara konsisten menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar dari segi tata bahasa, struktur, dan kaidah.					√
6.	Pengaturan informasi di dalam materi ajar secara jelas dan koheren, menggunakan kosakata spesialis untuk memperjelas makna kalimat.				√	
Saran Perbaikan:						

Singaraja,

2025

Validator



(Bagus Sanjaya)

Instrumen Validasi Tes Literasi Sains

A. Validitas Isi (*Content Validity*) Tes Literasi Sains

Tujuan: Menilai validitas isi dari tes literasi sains.

Petunjuk: Berikan tanda checklist (✓) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1).

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Domain konten instrumen tes literasi sains mencerminkan definisi operasional dari literasi sains (domain definition).					√
2.	Kesesuaian konten instrumen tes literasi sains dengan spesifikasi kognitif literasi sains (domain representation).					√
3.	Relevansi tiap item tes literasi sains dengan domain isi yang terkandung dalam materi yang dibelajarkan (domain relevance).					√
4.	Domain konten instrumen tes literasi sains mencerminkan kerangka kerja baru yang dapat merepresentasikan kemampuan literasi sains mahasiswa dalam konteks etnosains Bima.					√

Saran Perbaikan:

B. Validitas Konstruk (Construct Validity) Tes Literasi Sains

Tujuan: Menilai validitas konstruk Tes Literasi Sains.

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Instrumen tes literasi sains secara konsisten mengukur kemampuan literasi sains melalui fenomena etnosains Bima sesuai dengan indikator yang dibelajarkan.					√
2.	Instrumen tes literasi sains mencerminkan konsistensi pada aspek akurasi fakta, konsep, prinsip, dan teori di dalamnya.					√

3.	Penulisan perlambangan dan satuan yang digunakan di dalam instrumen tes literasi sains adalah konsisten dengan aturan dalam satuan Sistem Internasional (SI).					√
4.	Instrumen tes literasi sains secara konsisten menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar dari segi tata bahasa, struktur, kaidah, serta dapat dipahami.					√
5.	Pengaturan informasi di dalam instrumen tes literasi sains secara jelas dan koheren, menggunakan kosakata spesialis (pada kata-kata tertentu) untuk memperjelas makna kalimat.					√

Saran Perbaikan:

2025



Instrumen Validasi Angket Prestasi Belajar

A. Validitas Isi (*Content Validity*) Angket Prestasi Belajar

Tujuan: Menilai validitas isi dari tes prestasi belajar.

Petunjuk: Berikan tanda checklist (√) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1).

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Domain konten instrumen tes prestasi belajar mencerminkan definisi operasional dari prestasi belajar (domain definition).					√
2.	Kesesuaian konten instrumen tes prestasi belajar dengan spesifikasi kognitif pada materi Konsep Dasar IPA (domain representation).					√
3.	Relevansi tiap item tes prestasi belajar dengan domain isi yang terkandung dalam materi yang dibelajarkan (domain relevance).					√
4.	Domain konten instrumen tes prestasi belajar mencerminkan kerangka kerja yang dapat merepresentasikan pencapaian prestasi belajar mahasiswa dalam konteks etnosains Bima.					√
Saran Perbaikan:						

B. Validitas Konstruk (*Construct Validity*) dari Tes Prestasi Belajar

Tujuan: Menilai validitas konstruk dari tes prestasi belajar.

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Instrumen tes prestasi belajar secara konsisten mengukur penguasaan konsep dasar IPA melalui fenomena etnosains Bima sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan.					√
2.	Instrumen tes prestasi belajar mencerminkan konsistensi pada aspek akurasi fakta, konsep, prinsip, dan teori IPA di dalamnya.					√

3.	Penulisan perlambangan, rumus, dan satuan yang digunakan di dalam instrumen tes adalah konsisten dengan aturan dalam satuan Sistem Internasional (SI).					√
4.	Instrumen tes prestasi belajar secara konsisten menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar dari segi tata bahasa, struktur, kaidah, serta dapat dipahami.					√
5.	Pengaturan informasi di dalam instrumen tes prestasi belajar secara jelas dan koheren, menggunakan kosakata spesialis (pada kata-kata tertentu) untuk memperjelas makna kalimat.					√

Saran Perbaikan:

2025



Instrumen Validasi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

A. Validitas Isi (*Content Validity*) Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Tujuan: Menilai validitas isi dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

Petunjuk: Berikan tanda checklist (√) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1).

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Lembar observasi secara jelas mendefinisikan proses tahapan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.					√
2.	Setiap fase pembelajaran mencakup deskripsi yang cukup untuk mengarahkan observer dalam menilai keterlaksanaan pembelajaran.					√
3.	Item-item pada lembar observasi mencakup variasi aktivitas yang memungkinkan pengukuran keterlaksanaan pembelajaran secara menyeluruh oleh observer.					√
4.	Setiap aktivitas yang tercantum dalam lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran relevan dengan tujuan meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar mahasiswa dalam konteks etnosains Bima.					√
Saran Perbaikan:						

B. Validitas Konstruk (*Construct Validity*) Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Tujuan: Menilai validitas konstruk dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Materi di dalam lembar observasi mencerminkan kerangka kerja perencanaan yang sesuai berdasarkan konsep atau teori dalam					√

	meningkatkan literasi sains melalui model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.					
2.	Deskripsi aktivitas di dalam lembar observasi disusun secara logis dan konsisten terkait antara komponen penyusunnya.					√
3.	Penulisan butir pengamatan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar dari segi tata bahasa, struktur, dan kaidah.					√
4.	Pengaturan informasi di dalam lembar observasi secara jelas dan koheren, menggunakan kosakata spesialis untuk memperjelas makna kalimat.					√

Saran Perbaikan:

2025

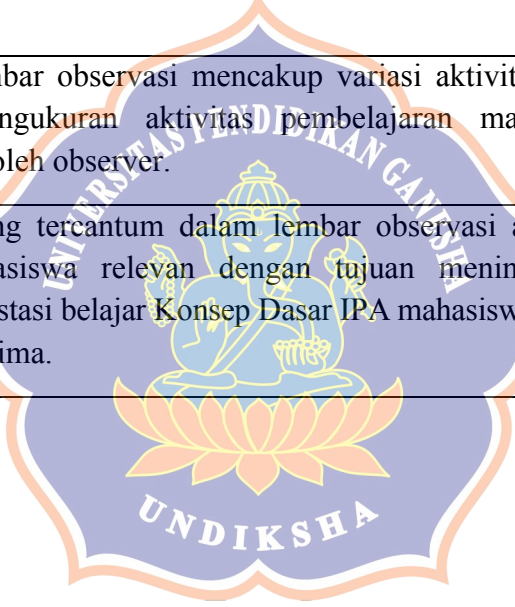


Instrumen Validasi Lembar Observasi Aktivitas Pembelajaran Mahasiswa

A. Validitas Isi (*Content Validity*) Lembar Observasi Aktivitas Pembelajaran Mahasiswa

Tujuan: Menilai validitas isi dari lembar observasi aktivitas pembelajaran mahasiswa.

Petunjuk: Berikan tanda checklist (√) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1).

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Lembar observasi secara jelas mendefinisikan proses tahapan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.					√
2.	Setiap fase pembelajaran mencakup deskripsi yang cukup untuk mengarahkan observer dalam menilai aktivitas pembelajaran mahasiswa.					√
3.	Item-item pada lembar observasi mencakup variasi aktivitas yang memungkinkan pengukuran aktivitas pembelajaran mahasiswa secara menyeluruh oleh observer.					√
4.	Setiap aktivitas yang tercantum dalam lembar observasi aktivitas pembelajaran mahasiswa relevan dengan tujuan meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar Konsep Dasar IPA mahasiswa dalam konteks etnosains Bima.					√
Saran Perbaikan: 						

B. Validitas Konstruk (*Construct Validity*) Lembar Observasi Aktivitas Pembelajaran Mahasiswa

Tujuan: Menilai validitas konstruk dari lembar observasi aktivitas pembelajaran mahasiswa.

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Setiap fase dalam lembar observasi saling terkait secara konsisten dengan alur kegiatan atau aktivitas pembelajaran mahasiswa.					√

2.	Lembar observasi menunjukkan upaya yang konsisten dalam mengukur aktivitas pembelajaran mahasiswa sesuai indikator literasi sains.					√
3.	Lembar observasi secara konsisten menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar dari segi tata bahasa, struktur, kaidah, serta dapat dipahami maksudnya oleh observer.					√
4.	Pengaturan informasi di dalam lembar observasi aktivitas pembelajaran mahasiswa secara jelas dan koheren, menggunakan kosakata spesialis untuk memperjelas makna kalimat yang memudahkan observer melakukan penilaian.					√

Saran Perbaikan:



Singaraja,

2025

Validator

(Bagus Sanjaya)

Instrumen Validasi Angket Respon Mahasiswa

A. Validitas Isi (*Content Validity*) Angket Respon Mahasiswa

Tujuan: Menilai validitas isi dari angket respon mahasiswa.

Petunjuk: Berikan tanda checklist (√) pada angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dengan kriteria; sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1).

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Angket telah mencakup definisi yang jelas mengenai keterlibatan, pemahaman, literasi sains, prestasi belajar Konsep Dasar IPA, relevansi praktis, dan pengalaman keseluruhan pembelajaran.					√
2.	Setiap pernyataan dalam angket relevan dengan respon mahasiswa terhadap model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.					√
3.	Pernyataan-pernyataan dalam angket relevan dengan tujuan pengukuran kepraktisan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.					√
4.	Semua pernyataan dalam angket mencerminkan respon terhadap pengalaman mahasiswa selama proses pembelajaran.					√
Saran Perbaikan: 						

B. Validitas Konstruk (*Construct Validity*) dari Angket Respon Mahasiswa

Tujuan: Menilai validitas konstruk dari angket respon mahasiswa.

No	Aspek	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1.	Struktur angket mencakup bagian-bagian utama pernyataan yang terkait dengan proses pembelajaran dengan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.					√
2.	Setiap pernyataan dalam angket konsisten dengan tujuan pengukuran respon mahasiswa terhadap pengalaman pembelajaran dengan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.					√

3.	Item pernyataan menunjukkan kelogisan pengukuran respon mahasiswa selama proses pembelajaran dengan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.					√
4.	Angket respon secara konsisten menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar dari segi tata bahasa, struktur, kaidah, serta dapat dipahami maksudnya oleh responden.				√	
5.	Pengaturan informasi di dalam angket respon secara jelas dan koheren, menggunakan kosakata spesialis untuk memperjelas makna kalimat yang memudahkan responden memberikan respon (penilaian).					√

Saran Perbaikan:



Singaraja,

2025

Validator

(Bagus Sanjaya)

LAMPIRAN 10. Data Hasil Uji Kepraktisan Model Pada Uji Coba 1

A. DATA KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

Observer	Pendahuluan (<i>Introduction</i>)	Eksplorasi (<i>Exploration</i>)	Interaksi (<i>Interaction</i>)	Kolaborasi (<i>Collaboration</i>)	Aplikasi (<i>Application</i>)	Rata-rata
Pertemuan ke-1, Observer 1	5	5	4	5	4	4,6
Pertemuan ke-1, Observer 1	5	5	5	5	5	5
Pertemuan ke-2, Observer 2	5	5	4	5	5	4,6
Pertemuan ke-2, Observer 2	5	5	5	5	5	5
Pertemuan ke-3, Observer 3	5	5	4	5	5	4,6
Pertemuan ke-3, Observer 3	5	5	5	5	5	5

DATA OLAH HASIL OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN PADA UJI COBA 1

Fase Pembelajaran	Pert. 01		Pert. 02		Pert. 03		Mean	SD	Kriteria
	O1	O2	O1	O2	O1	O2			
1. Pendahuluan (<i>Introduction</i>)	5	5	5	5	5	5	5,00	0,000	Sangat baik
2. Eksplorasi (<i>Exploration</i>)	5	5	5	5	5	5	5,00	0,000	Sangat baik
3. Interaksi (<i>Interaction</i>)	4	5	4	5	4	5	4,50	0,548	Sangat baik
4. Kolaborasi (<i>Collaboration</i>)	5	5	5	5	5	5	5,00	0,000	Sangat baik
5. Aplikasi (<i>Application</i>)	4	5	5	5	5	5	4,50	0,548	Sangat baik
Rata-rata	4,6	5,0	4,6	5,0	4,6	5,0	4,80	0,219	Sangat baik

B. DATA AKTIVITAS PEMBELAJARAN MAHASISWA

Observer	Pendahuluan (<i>Introduction</i>)	Eksplorasi (<i>Exploration</i>)	Interaksi (<i>Interaction</i>)	Kolaborasi (<i>Collaboration</i>)	Aplikasi (<i>Application</i>)	Rata-rata
Pertemuan ke-1, Observer 1	4	4	5	4	4	4,6
Pertemuan ke-1, Observer 1	5	5	5	5	5	5
Pertemuan ke-2, Observer 2	4	5	5	4	4	4,6
Pertemuan ke-2, Observer 2	5	5	4	5	5	5
Pertemuan ke-3, Observer 3	5	5	5	5	5	4,6
Pertemuan ke-3, Observer 3	4	5	5	4	4	5

DATA OLAH HASIL OBSERVASI AKTIVITAS PEMBELAJARAN MAHASISWA PADA UJI COBA 1

Fase Pembelajaran	Pert. 01		Pert. 02		Pert. 03		Mean	SD	Kriteria
	O1	O2	O1	O2	O1	O2			
1. Pendahuluan (<i>Introduction</i>)	4	5	4	5	4	5	4.50	0.548	Sangat baik
2. Eksplorasi (<i>Exploration</i>)	4	5	5	5	5	5	4.83	0.408	Sangat baik
3. Interaksi (<i>Interaction</i>)	5	5	5	4	5	5	4.83	0.408	Sangat baik
4. Kolaborasi (<i>Collaboration</i>)	4	5	4	5	4	5	4.50	0.548	Sangat baik
5. Aplikasi (<i>Application</i>)	4	5	4	5	4	5	4.50	0.548	Sangat baik
Rata-rata	4.4	4.8	4.4	4.8	4.4	5.0	4.63	0.266	Sangat baik

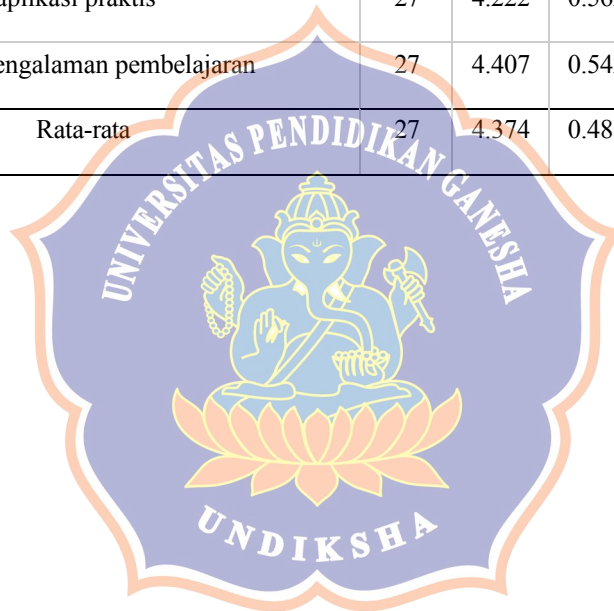
C. DATA HASIL ANGKET RESPON MAHASISWA

Responden	Keterlibatan dalam pembelajaran	Penguasaan literasi sains dan prestasi belajar	Pemanfaatan etnosains Bima	Relevansi dan aplikasi praktis	Keseluruhan pengalaman pembelajaran	Rata-Rata
R1	4.75	4.50	5.00	4.67	5.00	4.87
R2	5.00	4.75	4.75	4.67	4.67	4.87
R3	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
R4	4.50	4.50	4.50	4.67	4.00	4.44
R5	5.00	4.75	5.00	5.00	4.67	4.89
R6	5.00	4.75	5.00	5.00	4.67	4.89
R7	5.00	4.75	5.00	5.00	5.00	4.94
R8	4.50	4.25	4.50	4.67	5.00	4.56
R9	4.50	4.75	4.75	4.33	5.00	4.67
R10	5.00	4.75	4.75	4.67	5.00	4.83
R11	5.00	4.75	5.00	4.00	4.33	4.67
R12	4.25	4.25	4.50	4.00	4.00	4.22
R13	3.00	3.25	3.50	3.00	3.33	3.22
R14	4.00	3.75	4.00	3.33	3.67	3.78
R15	5.00	5.00	5.00	4.33	4.67	4.83
R16	4.00	4.25	4.75	4.00	4.00	4.22
R17	5.00	4.25	4.25	4.67	5.00	4.61
R18	4.00	3.75	4.50	3.33	3.67	3.89
R19	4.00	4.25	4.25	4.33	4.33	4.22
R20	4.00	4.00	4.00	3.67	4.00	3.94
R21	4.75	4.25	5.00	4.33	4.67	4.61
R22	4.75	4.00	4.00	4.00	4.00	4.17
R23	4.00	3.50	4.25	3.67	4.33	3.94
R24	3.75	4.25	4.25	3.67	3.33	3.89

R25	2.50	3.50	2.25	4.33	4.67	3.33
R26	5.00	4.50	4.75	4.00	5.00	4.67
R27	4.25	4.00	4.50	3.67	4.00	4.11
Rata-Rata	4.426	4.306	4.481	4.222	4.407	
Standar Deviasi	0.650	0.472	0.600	0.562	0.542	

DATA OLAH HASIL ANGKET RESPON MAHASISWA PADA UJI COBA 1

Aspek	N	Mean	SD	Kriteria
1. Keterlibatan dalam pembelajaran	27	4.426	0.650	Sangat baik
2. Penguasaan literasi sains dan prestasi belajar	27	4.306	0.472	Sangat baik
3. Pemanfaatan etnosains Bima	27	4.481	0.600	Sangat baik
4. Relevansi dan aplikasi praktis	27	4.222	0.562	Sangat baik
5. Keseluruhan pengalaman pembelajaran	27	4.407	0.542	Sangat baik
Rata-rata	27	4.374	0.488	Sangat baik



Lampiran 11: Data Hasil Kepraktisan Model Uji Coba 2

Uji coba-2 melibatkan mahasiswa di tiga perguruan tinggi yaitu STKIP Taman Siswa Bim (Perguruan Tinggi A), Universitas Muhammadiyah bima (Perguruan Tinggi B), dan STKIP Harapan Bima (Perguruan Tinggi C).

A. DATA OLAH HASIL OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN PADA UJI COBA-2

Fase Pembelajaran	Pert. 01		Pert. 02		Pert. 03		Mean	SD	Kriteria
	O ₁	O ₂	O ₁	O ₂	O ₁	O ₂			
Perguruan Tinggi A									
1. Pendahuluan	5	5	5	5	5	5	5,00	0,000	Sangat baik
2. Interaksi	5	4	5	5	5	5	4,83	0,408	Sangat baik
3. Kolaborasi	4	5	5	5	5	5	4,83	0,408	Sangat baik
4. Aplikasi	5	5	5	5	4	4	4,67	0,516	Sangat baik
5. Refleksi	5	5	4	5	5	4	4,67	0,516	Sangat baik
Rata-rata	4,8	4,8	5	4,8	4,6	4,8	4,80	0,126	Sangat baik
Perguruan Tinggi B									
1. Pendahuluan	5	5	4	5	5	5	4,83	0,408	Sangat baik
2. Interaksi	4	5	5	5	4	5	4,67	0,516	Sangat baik
3. Kolaborasi	5	5	5	5	5	5	5,00	0,000	Sangat baik
4. Aplikasi	4	5	5	5	5	4	4,67	0,516	Sangat baik
5. Refleksi	4	5	4	5	5	5	4,67	0,516	Sangat baik
Rata-rata	4,8	4,6	4,8	4,8	4,8	4,8	4,77	0,082	Sangat baik
Perguruan Tinggi C									
1. Pendahuluan	5	5	5	4	5	4	4,67	0,516	Sangat baik
2. Interaksi	5	4	5	4	5	4	4,50	0,548	Sangat baik
3. Kolaborasi	5	5	5	5	5	5	5,00	0,000	Sangat baik
4. Aplikasi	4	4	5	5	5	5	4,67	0,516	Sangat baik
5. Refleksi	5	5	5	5	4	5	4,83	0,408	Sangat baik

Rata-rata	4,6	4,8	4,8	4,8	4,6	4,8	4,73	0,103	Sangat baik
-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-------	-------------

B. DATA OLAH HASIL OBSERVASI AKTIVITAS MAHASISWA PADA UJI COBA-2

Fase Pembelajaran	Pert. 01		Pert. 02		Pert. 03		Mean	SD	Kriteria
	O1	O2	O1	O2	O1	O2			
Perguruan Tinggi A									
1. Pendahuluan	5	5	4	5	4	5	4,67	0,516	Sangat baik
2. Interaksi	5	5	4	4	4	5	4,50	0,548	Sangat baik
3. Kolaborasi	4	5	5	4	5	5	4,67	0,516	Sangat baik
4. Aplikasi	4	5	5	5	5	4	4,67	0,516	Sangat baik
5. Refleksi	4	4	5	5	5	5	4,67	0,516	Sangat baik
Rata-rata	4,4	4,8	4,6	4,6	4,6	4,8	4,63	0,151	Sangat baik
Perguruan Tinggi B									
1. Pendahuluan	5	5	4	5	5	5	4,83	0,408	Sangat baik
2. Interaksi	5	5	5	5	5	5	5,00	0,000	Sangat baik
3. Kolaborasi	5	4	5	5	5	5	4,83	0,408	Sangat baik
4. Aplikasi	4	4	5	5	4	5	4,50	0,548	Sangat baik
5. Refleksi	4	5	5	4	5	4	4,50	0,548	Sangat baik
Rata-rata	4,6	4,6	4,8	4,8	4,8	4,8	4,73	0,103	Sangat baik
Perguruan Tinggi C									
1. Pendahuluan	5	5	5	5	5	5	5,00	0,000	Sangat baik
2. Interaksi	5	4	5	5	4	4	4,50	0,548	Sangat baik
3. Kolaborasi	5	5	5	4	5	4	4,67	0,516	Sangat baik
4. Aplikasi	5	4	4	5	4	5	4,50	0,548	Sangat baik
5. Refleksi	4	5	5	5	5	5	4,83	0,408	Sangat baik
Rata-rata	4,8	4,6	4,8	4,8	4,6	4,6	4,70	0,110	Sangat baik

**C. DATA OLAH HASIL OBSERVASI AKTIVITAS MAHASISWA PADA UJI COBA-2
PERGURUAN TINGGI A**

Responden	Keterlibatan dalam pembelajaran	Penguasaan literasi sains dan prestasi belajar	Pemanfaatan etnosains Bima	Relevansi dan aplikasi praktis	Keseluruhan pengalaman pembelajaran	Rata-Rata
R1	4,50	4.50	4.50	4.67	4.33	4.50
R2	3,75	4.25	4.00	4.00	4.00	4.00
R3	4,75	4.25	4.25	4.67	4.00	4.39
R4	4,00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
R5	4,25	4.25	3.75	4.00	4.00	4.06
R6	5,00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.80
R7	4,00	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00
R8	5,00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.40
R9	4,00	4.00	4.75	5.00	5.00	4.94
R10	5,00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.40
R11	3,75	4.00	4.75	4.67	5.00	4.89
R12	4,75	4.75	3.75	4.00	3.67	3.83
R13	4,00	4.25	5.00	4.00	5.00	4.72
R14	5,00	5.00	4.00	4.67	4.00	4.17
R15	5,00	4.50	5.00	4.67	4.67	4.89
R16	4,00	4.00	4.75	4.67	4.67	4.72
R17	4,50	4.50	4.00	4.00	4.00	4.00
R18	4,50	4.75	4.50	4.33	4.33	4.33
R19	4,50	4.25	4.75	4.33	4.67	4.56
R20	3,50	4.25	3.25	4.33	3.33	3.72
R21	4,25	4.50	4.75	4.33	4.33	4.44
R22	4,75	4.50	4.50	5.00	4.33	4.61
R23	3,00	3.25	2.75	3.67	2.33	3.00
R24	5,00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
R25	5,00	4.25	4.75	4.67	4.67	4.67
R26	4,25	4.50	4.25	4.67	4.33	4.39
R27	4,00	3.50	3.75	4.33	5.00	4.06
R28	4,25	4.25	4.75	4.67	5.00	4.56
R29	4,25	4.50	4.75	4.33	4.33	4.44

PERGURUAN TINGGI B

Responden	Keterlibatan dalam pembelajaran	Penguasaan literasi sains dan prestasi belajar	Pemanfaatan etnosains Bima	Relevansi dan aplikasi praktis	Keseluruhan pengalaman pembelajaran	Rata-Rata
R1	3.50	4.00	3.50	4.33	3.33	3.72
R2	3.25	3.25	3.00	3.33	3.00	3.17
R3	4.25	4.75	3.25	4.67	4.33	4.22
R4	4.00	4.50	4.75	4.33	4.67	4.44
R5	4.25	4.00	4.00	4.00	4.33	4.11
R6	4.00	4.00	4.00	4.33	4.00	4.06
R7	4.25	4.75	4.00	5.00	4.67	4.50
R8	3.50	3.25	3.00	3.33	3.00	3.22
R9	4.00	4.25	4.00	4.33	4.00	4.11
R10	3.50	3.75	3.00	3.00	3.00	3.28
R11	4.00	3.50	4.25	3.00	5.00	3.94
R12	4.50	4.50	4.50	4.67	4.67	4.56
R13	3.25	3.25	3.00	3.33	3.00	3.17
R14	4.75	5.00	5.00	5.00	5.00	4.94
R15	4.00	4.25	4.50	4.00	4.67	4.28
R16	2.75	2.00	2.25	2.67	2.67	2.44

PERGURUAN TINGGI C

Responden	Keterlibatan dalam pembelajaran	Penguasaan literasi sains dan prestasi belajar	Pemanfaatan etnosains Bima	Relevansi dan aplikasi praktis	Keseluruhan Pengalaman Pembelajaran	Rata-Rata
R1	4.50	4.75	4.75	5.00	5.00	4.78
R2	3.75	5.00	3.75	4.67	3.33	4.11
R3	4.00	4.00	4.50	4.67	4.00	4.22
R4	4.25	4.25	4.00	4.33	4.00	4.17
R5	4.50	4.00	4.00	4.00	4.00	4.11
R6	4.00	4.75	4.75	5.00	5.00	4.67
R7	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
R8	2.00	1.25	1.50	2.00	2.00	1.72
R9	4.25	4.25	4.50	5.00	4.00	4.39
R10	4.75	4.75	4.75	5.00	4.33	4.72
R11	4.25	5.00	4.00	5.00	4.67	4.56
R12	2.00	3.00	2.50	2.67	3.33	2.67
R13	2.25	2.25	3.75	4.67	4.33	3.33
R14	4.00	3.75	4.00	4.00	4.00	3.94
R15	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
R16	4.50	4.00	4.00	4.00	3.67	4.06
R17	3.50	4.25	3.25	3.67	3.00	3.56

R18	4.25	4.00	4.00	4.00	4.00	4.06
-----	------	------	------	------	------	------

DATA HASIL ANGKET RESPON MAHASISWA PADA UJI COBA-2

Aspek	N	Mean	SD	Kriteria
Perguruan Tinggi A				
1. Keterlibatan dalam pembelajaran	29	4.366	0.529	Sangat baik
2. Penguasaan literasi sains dan prestasi belajar	29	4.366	0.438	Sangat baik
3. Pemanfaatan etnosains Bima	29	4.304	0.563	Sangat baik
4. Relevansi dan aplikasi praktis	29	4.440	0.396	Sangat baik
5. Keseluruhan pengalaman pembelajaran	29	4.345	0.619	Sangat baik
Rata-rata	29	4.361	0.461	Sangat baik
Perguruan Tinggi B				
1. Keterlibatan dalam pembelajaran	16	3.859	0.524	Baik
2. Penguasaan literasi sains dan prestasi belajar	16	3.938	0.761	Baik
3. Pemanfaatan etnosains Bima	16	3.750	0.775	Baik
4. Relevansi dan aplikasi praktis	16	3.958	0.749	Baik
5. Keseluruhan pengalaman pembelajaran	16	3.958	0.824	Baik
Rata-rata	16	3.885	0.664	Baik
Perguruan Tinggi C				
1. Keterlibatan dalam pembelajaran	18	3.931	0.935	Baik
2. Penguasaan literasi sains dan prestasi belajar	18	4.069	1.014	Baik
3. Pemanfaatan etnosains Bima	18	4.000	0.887	Baik
4. Relevansi dan aplikasi praktis	18	4.315	0.859	Sangat baik
5. Keseluruhan pengalaman pembelajaran	18	4.037	0.791	Baik
Rata-rata	18	4.059	0.829	Baik

Lampiran 12: Data Hasil Keefektifan Model pada Uji Coba-1

DATA HASIL KEEFEKTIFAN MODEL

A. DATA HASIL TES KEMAMPUAN LITERASI SAINS

Responden	Skor Preetest									Skor Posttest									N_Gain	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	ST	1	2	3	4	5	6	7	8	ST		
R1	1,5	2,5	1	0	0	0	0	0	5	3	3	3	3	0,5	2	2	2	18,5	0,71	Tinggi
R2	2,5	3	1	1	0	0	0	0	7,5	3	3	3	3	3	3	2	2,5	22,5	0,91	Tinggi
R3	0,5	1,5	0	0	0	1	0	0	3,5	3	3	2	2	0,5	3	2	2	17,5	0,68	Sedang
R4	2	2	0,5	0	0	0	0	0	3,5	3	3	2,5	3	3	2	2	2	20,5	0,83	Tinggi
R5	2	2	0,5	0	0	0	0	0	4,5	3	1,5	3	3	3	2	2	3	20,5	0,82	Tinggi
R6	1,5	2,5	3	0	0	0	0	0,5	6,5	3	3	2	3	1	2	2	2,5	18,5	0,69	Sedang
R7	1,5	2	0	0	0	0	0	-1	2,5	3	3	3	3	3	2	2	2	21	0,86	Tinggi
R8	1	0	0	0	0	0	0	-1	0	3	3	3	3	2,5	2	2	2	20,5	0,85	Tinggi
R9	2	2,5	2,5	0	0	0	0	0	7	3	3	1,5	3	0,5	0	2	2	15	0,47	Sedang
R10	1,5	0	1	1	0,5	0	0	0,5	2,5	3	3	3	3	2,5	2	-1	2	17,5	0,7	Sedang
R11	2	2	0	1	0	0	0	-1	4	3	3	3	3	0,5	3	2	2	19,5	0,78	Tinggi
R12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2,5	3	3	3	1	2	1,5	18	0,75	Tinggi
R13	0	1,5	0,5	0	0	-1	0	0	1	3	2,5	3	3	3	2	2	2,5	21	0,87	Tinggi
R14	1,5	2,5	1,5	1	0,5	0	0	0	6	3	3	3	3	1	3	2	2,5	20,5	0,81	Tinggi
R15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2,5	2,5	2	3	2	2	1	18	0,75	Tinggi
R16	2	-1	0,5	0	0	0	0	0	1,5	3	2,5	3	3	2,5	1	2	2	19	0,78	Tinggi
R17	0,5	-1	1	1	0,5	-1	-1	0	-1	3	3	3	3	3	3	3	2,5	23,5	0,98	Tinggi
R18	1,5	-1	1,5	-1	0,5	-1	-1	0,5	-1	3	3	3	3	0,5	2	2	2	18,5	0,78	Tinggi

R19	3	2	0	0	0,5	1	0	0	6,5	3	2,5	3	3	0,5	2	2	2,5	18,5	0,69	Sedang
R20	1,5	2	0	0	2	0	0	0	5,5	3	3	3	3	3	2	2	2	21	0,84	Tinggi
R21	1	0	0	0	0	0	-1	1,5	1,5	3	2,5	3	3	3	1	2	2	19,5	0,8	Tinggi
R22	2	3	-0,5	0	0	0	0	0	4,5	2,5	3	3	3	3	3	2	2,5	22	0,9	Tinggi
R23	1,5	1	0	0	0	0	0	0	2,5	3	3	3	3	0,5	3	2	2	19,5	0,79	Tinggi
R24	1	1,5	1	0	0	0	0	0	3,5	2	2,5	3	3	3	1	2	1,5	18	0,71	Tinggi
R25	2	2	0	-1	0	1	0	0	4	3	3	2,5	3	3	1	2	2	19,5	0,78	Tinggi
R26	1,5	-1	0	0	0	0	0	0	0,5	3	2,5	1,5	3	3	3	2	2,5	20,5	0,85	Tinggi
R27	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1	3	2,5	2	3	1,5	1	2	0	15	0,64	Sedang
Skor Rata-Rata									2.98	Skor Rata-Rata								19.39	0.78	

REKAPITULASI DATA HASIL TES KEMAMPUAN LITERASI SAINS

Asesmen	N	Mean	SE	SD	Kriteria	n-Gain	Kriteria
Pretest	27	2.981	0.503	2.615	Rendah	0.78	Tinggi
Posttest	27	19.389	0.381	1.982	Sangat tinggi		

DATA MENTAH UNTUK ANALISIS PERINDIKATOR KEMAMPUAN LITERASI SAINS

Asesmen	Menjelaskan Fenomena Ilmiah	Mengevaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah	Menafsirkan Data dan Bukti Ilmiah untuk Pengambilan Keputusan
01-Pretest	2	0,5	0
01-Pretest	2,75	1	0
01-Pretest	1	0	0,5
01-Pretest	2	-0,25	0
01-Pretest	2	0,25	0
01-Pretest	2	1,5	0
01-Pretest	1,75	0	0
01-Pretest	0,5	0	0
01-Pretest	2,25	1,25	0
01-Pretest	0,75	1	-0,25
01-Pretest	2	0,5	0
01-Pretest	0	0	0
01-Pretest	0,75	0,25	-0,5
01-Pretest	2	1,25	-0,25
01-Pretest	0	0	0
01-Pretest	0,5	0,25	0
01-Pretest	-0,25	1	-0,75
01-Pretest	0,25	0,25	-0,25
01-Pretest	2,5	0	0,75
01-Pretest	1,75	0	1
01-Pretest	0,5	0	0
01-Pretest	2,5	-0,25	0
01-Pretest	1,25	0	0
01-Pretest	1,25	0,5	0
01-Pretest	2	-0,5	0,5
01-Pretest	0,25	0	0
01-Pretest	-0,5	0	0
02-Posttest	3	3	1,25
02-Posttest	3	3	3
02-Posttest	3	2	1,75
02-Posttest	3	2,75	2,5
02-Posttest	2,25	3	2,5
02-Posttest	3	2,5	1,5
02-Posttest	3	3	2,5

Asesmen	Menjelaskan fenomena ilmiah	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	Menafsirkan data dan bukti ilmiah untuk pengambilan keputusan
02-Posttest	3	3	2,25
02-Posttest	3	2,25	0,25
02-Posttest	3	3	2,25
02-Posttest	3	3	1,75
02-Posttest	3	3	2
02-Posttest	2,25	3	2,5
02-Posttest	2,75	3	2
02-Posttest	3	3	2,5
02-Posttest	2,75	2,25	1,75
02-Posttest	2,75	3	3
02-Posttest	3	3	1,25
02-Posttest	3	3	1,25
02-Posttest	2,75	3	1,25
02-Posttest	3	3	2,50
02-Posttest	2,75	3	2
02-Posttest	2,75	3	3
02-Posttest	3	3	1,75
02-Posttest	2,25	3	2
02-Posttest	2,75	3	2
02-Posttest	2,75	2,25	3
02-Posttest	2,75	2,50	1,25

REKAPITULASI DATA HASIL TES KEMAMPUAN LITERASI SAINS PER INDIKATOR

Indikator	Asesmen	Mean	SE	SD	Kriteria	n-Gain	Kriteria
Menjelaskan fenomena ilmiah	Pretest	1.250	0.183	0.951	Sedang	0.88	Tinggi
	Posttest	2.833	0.046	0.240	Sangat tinggi		
Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	Pretest	0.315	0.100	0.522	Rendah	0.93	Tinggi
	Posttest	2.833	0.060	0.310	Sangat tinggi		
Menafsirkan data dan bukti ilmiah untuk pengambilan keputusan	Pretest	0.028	0.066	0.342	Sangat rendah	0.67	Sedang
	Posttest	2.046	0.127	0.662	Tinggi		



B. DATA HASIL ANGKET PRESTASI BELAJAR MAHASISWA

Responden	Skor Pretest, Item Nomor -																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	3	
R1	2	2	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	2	2	1	3	5	1	2		
R2	4	3	2	2	2	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	5	4	2		
R3	3	4	2	3	2	2	2	2	3	2	1	4	2	4	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	5	4		
R4	3	4	2	2	4	2	2	3	2	2	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	2	2	4	3	3	4	5	2	3	4	4	5	4	4		
R5	3	4	2	2	2	3	2	2	3	2	2	4	3	4	2	3	3	2	4	3	2	2	3	3	3	2	3	2	2	2	4	4	4	5	4		
R6	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	2	3	4	2	2	3	2	4	3	2	3	3	4	3	2	2	4	3	5	2	3	4	3	3	3		
R7	2	4	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	1	3	4	4	2	2	2	3	3	3	3	4	4	2	3	5	4	2	2		
R8	2	2	2	4	3	2	2	3	3	2	3	4	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	4	4	5	5	2	2	2		
R9	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	4	2	3	2	2	2	2	2	5	3	3		
R10	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	4	2	3	5	4	4	5	4	5	3	3		
R11	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	3	4	3	4	2	2	2	2	3	2	2		
R12	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	1	2	3	2	2	3	3	3	2	2	2	3	2	5	2	3	5	3	3		
R13	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	1	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2	3	5	2	5	2	5	2	5		
R14	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	3	2	2	3	2	5	3	3	4	3	3	5		
R15	2	2	3	2	2	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	5	4	2	3	3	4	3		
R16	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	5	4	2	3	5	3	2	2		
R17	4	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	4	2	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	2	2	5	4	5	3	3	3	4	3		
R18	2	2	3	4	3	3	2	2	3	2	2	2	1	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2	3	2	3	1	2	3	4	4	2	4	5	2		
R19	2	2	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	4	5	4	2	5	2	4		
R20	4	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	4	3	2	5	3	2	3	3		
R21	1	2	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	3	3	1	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	2	5	5	2	5	4	5	5	4		
R22	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	5	3	4	5	3	2	3	4		
R23	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	4	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	4	2	2	3	5	2	5	2	2		
R24	1	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2	4	2	3	3	2	2	2	4	2	2	2	2	2	3	3	2	3	4	2	5	3	5	4	5		
R25	2	3	3	1	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	1	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	5	4	3	5	5		
R26	2	4	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	4	5	2	5	3	3	2	2		

R27	1	2	2	3	2	3	3	2	3	2	4	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	4	5	2	5	5	3	4	2
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Responden	Skor Postest, Item Nomor -																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
R1	4	5	5	3	4	4	3	3	3	5	4	4	3	4	3	3	4	4	3	5	3	4	5	3	4	5	4	3	5	3	5	5	4	3	4	3
R2	3	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	3	4	3	5	4	5	5	4	5	4	3	3	3	3	3	4	3	5	5	4
R3	5	5	4	3	5	5	5	4	3	4	4	5	5	4	5	3	4	5	3	4	4	4	5	5	3	4	4	3	3	5	5	5	4	5	3	5
R4	5	3	5	3	5	4	4	5	3	3	4	4	4	5	4	4	4	4	3	5	4	5	4	4	5	3	3	5	3	4	4	4	4	3	5	4
R5	5	3	5	3	3	5	4	4	4	5	4	4	3	3	4	3	5	3	3	3	3	5	5	3	5	4	4	4	3	5	4	4	5	5	4	3
R6	4	4	3	3	5	3	4	5	5	3	4	3	4	5	3	3	3	5	3	4	5	5	3	4	4	5	4	3	3	3	3	5	3	3	5	4
R7	3	5	5	5	5	3	4	3	5	4	3	5	4	3	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	5	3	5	4	5	3	5	3	5	4	3	4
R8	3	4	5	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	5	3	5	3	3	5	5	4	5	4	4	3	5	5	5	4	3	5	4	3	5	3
R9	5	3	4	5	3	5	3	5	4	5	3	3	5	3	5	5	3	4	4	5	4	5	3	4	5	4	3	5	5	3	4	3	3	3	3	4
R10	3	5	5	4	4	3	4	4	4	4	4	5	3	3	3	5	4	3	4	3	3	4	5	3	3	3	4	5	5	5	4	4	3	5	4	3
R11	4	3	5	4	4	4	4	5	4	3	3	4	3	4	5	4	4	5	4	4	3	3	3	5	4	4	5	3	3	5	5	3	4	3	3	4
R12	4	3	5	5	3	5	3	3	4	4	5	3	4	4	5	4	3	4	4	3	3	4	3	5	5	5	5	5	3	3	4	3	5	5	5	4
R13	3	3	5	5	3	4	5	4	3	4	3	4	5	4	5	4	5	3	4	4	4	5	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4
R14	4	3	5	5	3	5	5	3	5	5	3	4	4	5	5	3	4	4	5	3	5	4	5	5	3	4	5	5	3	3	5	5	4	4	3	5
R15	5	5	3	4	5	4	3	4	5	5	3	5	4	3	4	5	4	3	3	4	3	4	4	5	4	4	3	5	5	4	3	4	5	5	4	3
R16	3	5	3	5	3	4	4	5	3	3	3	4	3	4	3	3	3	5	3	3	5	4	5	5	4	3	4	5	4	5	3	5	4	4	5	5
R17	4	5	5	3	3	4	5	3	5	4	4	4	4	4	5	4	3	3	4	4	4	4	5	4	4	3	3	4	3	5	4	3	3	3	4	3
R18	3	4	3	4	3	5	4	3	4	5	5	3	3	5	4	4	4	4	5	5	5	5	3	5	4	3	3	3	3	5	5	4	5	3	3	4
R19	5	4	3	3	4	3	4	3	3	5	5	3	4	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	3	5	5	4	4	5	4	3	4	4	5	4	5
R20	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	3	3	3	3	3	4	5	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	5
R21	4	4	3	3	5	3	3	5	4	4	3	5	3	3	3	3	3	3	3	5	4	4	3	3	5	3	3	4	4	5	5	5	5	5	3	4
R22	3	3	5	5	5	5	3	4	3	4	4	3	5	4	5	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	5	5	4	4	4	4	5	3	3	3	5
R23	4	3	5	4	4	4	5	3	5	3	4	3	3	5	5	5	5	3	5	5	3	4	5	4	3	3	5	3	4	4	3	5	5	3	3	5
R24	5	3	3	5	4	3	4	5	5	3	3	3	4	3	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	5	4	4	5	4	5	5	4

R25	3	5	3	4	3	5	5	4	5	3	4	3	4	3	4	3	3	3	5	5	3	5	4	5	5	5	3	3	3	4	5	5	4	3	3	4
R26	3	3	4	4	3	3	5	3	5	4	3	4	5	4	5	5	4	3	4	5	4	4	3	5	3	5	5	3	3	5	3	5	4	4	3	5
R27	5	4	5	5	4	5	3	4	5	5	3	4	5	5	5	3	3	4	3	5	3	4	5	5	4	5	3	3	3	4	5	3	5	4	4	5



DATA OLAH PRESTASI BELAJAR MAHASISWA

Responden	Skor Pretest	Skor Posttest	Posttest-Pretest	Skor Max-Pre	n-Gain
R1	2,44	4,56	2,11	2,56	0,83
R2	2,67	4	1,33	2,33	0,57
R3	2,56	4,33	1,78	2,44	0,73
R4	2,47	4,39	1,92	2,53	0,76
R5	2,47	4,33	1,86	2,53	0,74
R6	2,69	4,11	1,42	2,31	0,61
R7	2,47	4,33	1,86	2,53	0,74
R8	2,61	4,28	1,67	2,39	0,7
R9	2,69	3,86	1,17	2,31	0,51
R10	2,5	4,25	1,75	2,5	0,7
R11	2,44	4,33	1,89	2,56	0,74
R12	2,61	3,97	1,36	2,39	0,57
R13	2,47	4,25	1,78	2,53	0,7
R14	2,47	4	1,53	2,53	0,6
R15	2,39	4,44	2,06	2,61	0,79
R16	2,39	3,69	1,31	2,61	0,5
R17	2,39	3,86	1,47	2,61	0,56
R18	2,67	4,03	1,36	2,33	0,58
R19	2,53	4,19	1,67	2,47	0,67
R20	2,53	3,92	1,39	2,47	0,56
R21	2,61	4,22	1,61	2,39	0,67
R22	2,72	4,08	1,36	2,28	0,6
R23	2,39	3,81	1,42	2,61	0,54
R24	2,56	4,42	1,86	2,44	0,76
R25	2,67	3,92	1,25	2,33	0,54
R26	2,72	4,03	1,31	2,28	0,57
R27	2,47	4,11	1,64	2,53	0,65
Rata-Rata	2,54	4,14	1,60	2,46	0,65

REKAPITULASI DATA HASIL PRESTASI BELAJAR MAHASISWA

Asesmen	N	Mean	SE	SD	Kriteria	n-Gain	Kriteria
Pretest	27	2.541	0.021	0.110	Rendah	0.65	Sedang
Posttest	27	4.138	0.043	0.221	Tinggi		

Lampiran 13: Data Hasil Efektifan Model Pada Uji Coba-2

DATA HASIL KEFEKTIFAN MODEL PADA UJI COBA -2

A. KEMAMPUAN LITERASI SAINS MAHASISWA

DATA HASIL TES KEMAMPUAN LITERASI SAINS MAHASISWA PADA PERGURUANN TINGGI A

Responden	Skor Preetest									Skor Postest									n-Gain
	1	2	3	4	5	6	7	8	ST	1	2	3	4	5	6	7	8	ST	
R1	0.5	2.0	0.0	1.0	0.5	0.0	0.0	1.0	5.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	1.0	1.0	1.5	15.5	0.55
R2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.5	-1.0	-1.0	1.0	0.5	2.0	2.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	11.0	0.45
R3	2.0	-1.0	0.5	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	0.0	-2.5	2.5	2.0	1.5	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	15.0	0.66
R4	2.0	-0.5	1.0	1.0	0.5	-1.0	-1.0	-1.0	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.5	2.0	1.0	1.0	14.5	0.59
R5	2.0	2.0	1.5	2.0	0.5	1.0	-1.0	0.5	8.5	3.0	2.0	2.0	2.0	1.5	2.0	2.0	2.0	16.5	0.52
R6	2.5	-1.0	1.0	1.0	0.5	2.0	-1.0	1.5	6.5	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.5	18.5	0.69
R7	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-1.0	4.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	1.0	1.0	1.5	15.5	0.58
R8	1.0	0.0	1.0	2.0	-0.5	1.0	-1.0	-1.0	2.5	2.5	3.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	14.5	0.56
R9	0.0	2.5	2.0	2.0	1.0	-1.0	1.0	0.5	8.0	2.5	3.0	1.0	3.0	2.0	2.0	2.0	1.5	17.0	0.56
R10	2.5	1.0	1.0	0.0	0.5	-1.0	-1.0	0.0	3.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.5	14.5	0.55
R11	2.5	2.0	1.5	2.0	1.0	-1.0	-1.0	1.5	8.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.0	1.0	3.0	2.0	15.5	0.45
R12	2.5	2.0	1.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	6.0	2.5	3.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.5	15.0	0.50
R13	2.0	1.0	1.5	1.0	-0.5	-1.0	-1.0	-1.0	2.0	2.0	2.5	1.5	1.0	1.5	1.0	2.0	2.0	13.5	0.52
R14	1.5	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	4.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	16.5	0.62
R15	0.0	0.0	0.5	-1.0	1.0	-1.0	-1.0	0.0	-1.5	2.0	2.5	1.0	2.0	1.5	2.0	1.0	2.0	14.0	0.61

R16	1.5	1.0	1.0	-1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	6.5	2.5	2.0	1.5	3.0	2.0	3.0	2.0	1.5	17.5	0.63	
R17	2.0	-1.0	1.0	1.0	0.5	1.0	-1.0	1.5	5.0	2.5	2.5	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.5	14.5	0.50	
R18	2.0	1.0	0.0	0.0	0.5	1.0	-1.0	1.0	4.5	2.5	3.0	1.0	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0	14.5	0.51	
R19	1.5	-1.0	1.5	0.0	0.0	1.0	-1.0	1.0	1.0	2.0	2.5	2.0	1.0	1.5	1.0	2.0	3.0	15.0	0.61	
R20	1.5	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	3.5	2.0	1.5	2.5	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	15.0	0.56	
R21	2.0	1.5	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	10.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	17.0	0.50	
R22	2.0	1.5	1.0	2.0	0.5	1.0	1.0	1.0	10.0	2.0	3.0	2.5	3.0	3.0	2.0	2.0	1.5	19.0	0.64	
R23	1.0	0.0	1.0	2.0	-0.5	1.0	-1.0	-1.0	2.5	2.0	2.5	1.5	3.0	1.5	2.0	2.0	1.5	16.0	0.63	
R24	1.5	-1.0	1.5	2.0	-0.5	-1.0	0.0	0.0	2.5	2.0	3.0	2.0	2.0	1.5	2.0	2.0	1.0	15.5	0.60	
R25	1.5	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0	1.0	1.0	8.0	2.5	2.0	2.0	2.0	1.0	3.0	3.0	2.0	17.5	0.59	
R26	-1.0	-0.5	1.0	-1.0	0.5	-1.0	-1.0	-4.0	-6.0	2.0	1.5	1.5	2.0	2.0	1.0	1.0	1.5	12.5	0.59	
R27	1.5	2.0	0.0	1.0	1.0	1.0	-1.0	-1.0	4.5	2.0	2.5	2.0	3.0	3.0	1.0	2.0	2.0	17.5	0.67	
R28	2.0	2.0	-0.5	-1.0	1.0	-1.0	-1.0	-0.5	1.0	2.0	2.0	1.0	3.0	1.5	1.0	2.0	2.0	14.5	0.59	
R29	3.0	2.0	1.0	1.0	0.5	1.0	-1.0	-1.0	6.5	2.0	2.5	2.0	1.0	1.5	1.0	1.0	1.5	12.5	0.34	
Skor Rata-Rata									4.05	Skor Rata-Rata									15.36	0,56 (Sedang)

DATA HASIL TES KEMAMPUAN LITERASI SAINS MAHASISWA PADA PERGURUANN TINGGI B

Responden	Skor Preetest									Skor Postest									n-Gain
	1	2	3	4	5	6	7	8	ST	1	2	3	4	5	6	7	8	ST	
R1	3.0	2.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	3.0	2.5	1.5	3.0	3.0	2.0	2.0	2.5	19.5	0.74
R2	2.5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.5	1.5	1.0	1.0	1.5	1.0	2.0	1.0	11.5	0.40

R3	3.0	-1.0	1.0	-1.0	1.0	-1.0	0.0	-1.0	1.0	3.0	2.5	1.5	1.0	3.0	2.0	2.0	2.0	17.0	0.70
R4	2.5	-1.0	-1.0	-1.0	0.0	-1.0	-1.0	-1.0	-3.5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	16.0	0.71
R5	2.0	1.5	1.0	0.0	-0.5	-1.0	0.0	0.0	3.0	2.5	3.0	1.5	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	19.0	0.76
R6	2.5	2.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	3.0	2.5	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.5	15.0	0.53
R7	2.0	1.0	1.5	1.0	2.5	0.0	0.0	0.0	8.0	3.0	2.5	1.5	3.0	3.0	1.0	2.0	2.0	18.0	0.63
R8	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	0.0	0.0	0.0	8.0	2.0	2.5	2.5	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	18.0	0.63
R9	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	8.0	3.0	2.5	2.5	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	18.0	0.63
R10	1.5	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	3.0	2.5	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.5	16.0	0.50
R11	2.5	2.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	3.0	3.0	1.5	3.0	1.5	2.0	2.0	2.5	18.5	0.74
R12	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	8.0	2.5	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.5	19.0	0.71
R13	0.5	0.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	2.5	2.0	2.5	2.0	1.5	1.0	2.0	1.0	14.5	0.41
R14	2.5	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	3.0	3.0	2.5	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	19.5	0.79
R15	2.5	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	2.5	2.0	1.5	1.0	2.0	2.0	1.0	1.5	13.5	0.46
R16	2.0	1.0	1.5	1.0	2.0	0.0	0.0	0.0	7.5	3.0	2.5	2.5	3.0	3.0	1.0	2.0	2.0	19.0	0.70
Skor Rata-Rata									4.75	Skor Rata-Rata								16.91	0.63 (Sedang)

DATA HASIL TES KEMAMPUAN LITERASI SAINS MAHASISWA PADA PERGURUANN TINGGI C

Responden	Skor Preetest									Skor Postest									n-Gain
	1	2	3	4	5	6	7	8	ST	1	2	3	4	5	6	7	8	ST	
R1	2.0	-0.5	0.5	-1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.5	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	6.5	0.24
R2	1.5	2.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	2.5	2.5	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	0.0	12.0	0.40
R3	1.5	2.5	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	2.5	2.0	1.0	2.0	0.5	1.0	1.0	2.0	13.0	0.35
R4	1.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	1.0	3.0	1.0	2.0	2.0	1.5	14.5	0.57

R5	1.5	1.0	0.5	-1.0	0.5	-1.0	0.0	0.0	1.5	2.5	2.0	1.5	2.0	2.5	1.0	2.0	1.5	14.0	0.56
R6	0.0	-1.0	0.0	0.0	-0.5	0.0	0.0	0.0	-1.5	2.0	2.5	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	12.5	0.55
R7	0.5	1.0	0.0	-1.0	-0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	1.5	2.0	2.0	2.0	0.0	1.0	12.5	0.56
R8	1.0	-1.0	-0.5	-1.0	-0.5	-1.0	-1.0	-1.0	-5.0	3.0	3.0	1.5	3.0	2.0	2.0	2.0	1.5	13.5	0.72
R9	2.5	2.0	0.0	-1.0	1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-0.5	2.0	2.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0	0.5	16.0	0.56
R10	1.0	0.0	1.0	-1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	3.0	3.0	3.0	1.0	1.0	0.5	1.0	2.0	1.5	6.0	0.16
R11	1.0	-1.0	-0.5	-1.0	-0.5	-1.0	-1.0	-1.0	-5.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.5	3.0	3.0	3.0	18.5	0.74
R12	1.0	-0.5	0.0	-1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.5	2.5	2.0	1.5	1.0	2.5	2.0	2.0	1.5	15.0	0.69
R13	2.0	1.0	0.5	2.0	0.0	-1.0	0.0	0.0	6.5	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	1.0	17.0	0.63
R14	1.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	2.5	2.0	2.5	2.0	2.5	2.0	2.0	1.0	16.5	0.65
R15	0.5	1.0	-1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-1.0	1.5	2.5	2.0	1.0	2.0	1.5	2.0	2.0	1.5	14.5	0.58
R16	2.5	2.0	0.0	1.0	0.5	1.0	1.0	0.5	8.5	2.0	2.5	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	1.5	18.0	0.61
R17	1.5	0.0	1.0	-1.0	0.5	-1.0	-1.0	0.5	0.5	2.0	2.5	1.0	2.0	0.5	1.0	1.0	1.0	12.0	0.49
R18	1.0	-1.0	-0.5	-1.0	-0.5	0.0	0.0	0.0	-2.0	3.0	2.0	1.5	1.0	-0.5	1.0	1.0	-1.0	4.0	0.23

Skor Rata-Rata	1.47	Skor Rata-Rata	13.25	0.52 (Sedang)
----------------	------	----------------	-------	------------------



REKAPITULASI DATA HASIL TES KEMAMPUAN LITERASI SAINS MAHASISWA

Perguruan Tinggi	Asesmen	N	Mean	SE	SD	Kriteria	n-Gain	Kriteria
Perguruan Tinggi A	Pretest	29	4.052	664	3.574	Rendah	0.56	Sedang
	Posttest	29	15.362	335	1.802	Tinggi		
Perguruan Tinggi B	Pretest	16	4.750	802	3.209	Rendah	0.63	Sedang
	Posttest	16	16.906	590	2.361	Tinggi		
Perguruan Tinggi C	Pretest	18	1.472	864	3.664	Rendah	0.52	Sedang
	Posttest	18	13.250	956	4.056	Tinggi		

DATA UNTUK ANALISIS PER INDIKATOR KEMAMPUAN LITERASI SAINS PERGURUAN TINGGI A

Asesmen	Indikator		
	Menjelaskan fenomena ilmiah	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	Menafsirkan data dan bukti ilmiah untuk pengambilan keputusan
01-Pretest	1.25	0.50	0.25
01-Pretest	0.50	0.00	-0.25
01-Pretest	0.75	-0.25	-1.00
01-Pretest	2.00	1.00	-0.25
01-Pretest	0.75	1.75	0.75
01-Pretest	0.50	1.00	1.25
01-Pretest	0.50	0.50	1.00
01-Pretest	1.25	1.50	0.25
01-Pretest	1.75	2.00	0.00
01-Pretest	2.25	1.75	-0.25
01-Pretest	2.25	0.50	0.00
01-Pretest	1.50	1.25	-0.75
01-Pretest	0.75	1.00	0.00
01-Pretest	0.00	-0.25	0.00
01-Pretest	1.25	0.00	1.00
01-Pretest	0.50	1.00	0.75
01-Pretest	1.50	0.00	0.75
01-Pretest	0.25	0.75	0.50
01-Pretest	1.25	0.00	0.50
01-Pretest	1.75	1.50	1.00
01-Pretest	1.75	1.50	0.75
01-Pretest	0.50	1.50	0.25
01-Pretest	0.25	1.75	-0.75
01-Pretest	1.25	1.00	0.75
01-Pretest	-0.75	0.00	-0.25

01-Pretest	1.75	0.50	1.00
01-Pretest	2.00	-0.75	0.00
01-Pretest	2.50	1.00	0.75
01-Pretest	2.50	2.50	1.50
02-Posttest	2.25	1.00	1.00
02-Posttest	2.25	1.75	1.50
02-Posttest	2.50	2.00	1.75
02-Posttest	2.50	2.00	1.75
02-Posttest	2.50	2.50	2.50
02-Posttest	2.50	2.50	1.50
02-Posttest	2.75	1.50	2.00
02-Posttest	2.75	2.00	2.00
02-Posttest	2.50	2.00	1.50
02-Posttest	2.50	1.75	1.00
02-Posttest	2.75	1.50	1.50
02-Posttest	2.75	1.25	1.25
02-Posttest	2.25	2.00	2.00
02-Posttest	2.25	1.50	1.75
02-Posttest	2.25	2.25	2.50
02-Posttest	2.50	2.00	1.50
02-Posttest	2.75	2.00	1.50
02-Posttest	2.25	1.50	1.25
02-Posttest	1.75	1.75	1.25
02-Posttest	2.50	2.00	2.00
02-Posttest	2.50	2.75	2.00
02-Posttest	2.25	2.25	2.50

02- Posttest	2.50	2.00	1.75
02- Posttest	2.25	2.00	1.75
02- Posttest	1.75	1.75	1.50
02- Posttest	2.25	2.50	2.00
02- Posttest	2.00	2.00	1.25
02- Posttest	2.25	1.50	1.25

**DATA UNTUK ANALISIS PER INDIKATOR KEMAMPUAN LITERASI SAINS
PERGURUAN TINGGI B**

Asesmen	Indikator		
	Menjelaskan fenomena ilmiah	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	Menafsirkan data dan bukti ilmiah untuk pengambilan keputusan
01-Pretest	2.75	0.75	0.00
01-Pretest	1.25	0.25	0.00
01-Pretest	1.00	0.00	0.00
01-Pretest	0.75	-1.00	-0.50
01-Pretest	1.75	0.50	-0.75
01-Pretest	2.25	0.25	0.00
01-Pretest	1.50	1.25	1.25
01-Pretest	2.00	1.00	1.00
01-Pretest	2.50	1.00	0.50
01-Pretest	1.25	0.25	0.00
01-Pretest	2.50	0.75	0.00
01-Pretest	2.00	1.50	0.50
01-Pretest	0.50	0.75	0.00
01-Pretest	2.25	0.00	0.00
01-Pretest	2.25	0.00	0.00
01-Pretest	1.50	1.25	1.00
02- Posttest	2.75	2.25	2.50
02- Posttest	2.00	1.00	1.25
02- Posttest	2.75	1.25	2.50
02- Posttest	1.75	2.00	2.00
02- Posttest	2.75	2.25	2.50
02- Posttest	2.75	1.50	1.50
02- Posttest	2.75	2.25	2.00

02- Posttest	2.25	2.25	2.50
02- Posttest	2.75	1.00	2.00
02- Posttest	3.00	2.25	1.75
02- Posttest	2.25	2.50	2.50
02- Posttest	2.25	2.25	1.25
02- Posttest	3.00	2.25	2.50
02- Posttest	2.50	2.25	1.50
02- Posttest	2.25	1.25	2.00
02- Posttest	2.75	2.75	2.00

**DATA UNTUK ANALISIS PER INDIKATOR KEMAMPUAN LITERASI SAINS
PERGURUAN TINGGI C**

Asesmen	Indikator		
	Menjelaskan fenomena ilmiah	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	Menafsirkan data dan bukti ilmiah untuk pengambilan keputusan
01-Pretest	0.75	-0.25	0.00
01-Pretest	1.75	0.25	0.00
01-Pretest	2.00	1.00	0.50
01-Pretest	1.00	0.00	0.00
01-Pretest	1.25	-0.25	-0.25
01-Pretest	-0.50	0.00	-0.25
01-Pretest	0.75	-0.50	-0.25
01-Pretest	0.00	-0.75	-0.75
01-Pretest	2.25	-0.50	0.00
01-Pretest	0.50	0.00	1.00
01-Pretest	0.00	-0.75	-0.75
01-Pretest	0.25	-0.50	0.00
01-Pretest	1.50	1.25	0.50
01-Pretest	1.25	0.00	0.00
01-Pretest	0.75	0.00	1.00
01-Pretest	2.25	0.50	0.75
01-Pretest	0.75	0.00	-0.25
01-Pretest	0.00	-0.75	-0.25
02- Posttest	2.25	0.50	1.00
02- Posttest	2.25	1.50	0.75

02-Posttest	2.25	1.50	1.00
02-Posttest	2.25	1.50	1.50
02-Posttest	2.25	1.25	1.75
02-Posttest	2.75	1.50	1.50
02-Posttest	1.25	1.75	2.00
02-Posttest	3.00	2.25	2.00
02-Posttest	2.00	0.00	-0.75
02-Posttest	3.00	1.00	2.25
02-Posttest	2.00	1.50	2.25
02-Posttest	2.25	1.25	2.00
02-Posttest	2.50	2.00	2.00
02-Posttest	2.25	2.25	2.25
02-Posttest	2.25	1.50	1.75
02-Posttest	2.25	3.00	2.00
02-Posttest	2.25	1.50	0.75
02-Posttest	2.50	0.25	-0.75

REKAPITULASI DATA HASIL KEMAMPUAN LITERASI SAINS PER INDIKATOR

Perguruan Tinggi	Indikator	Asesmen	Mean	SE	SD	Kriteria	n-Gain	Kriteria
Perguruan Tinggi A	Menjelaskan fenomena ilmiah	Pretest	1.112	0.144	0.778	Sedang	0.60	Sedang
		Posttest	2.371	0.047	0.255	Sangat tinggi		
	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	Pretest	0.776	0.135	0.727	Sedang	0.47	Sedang
		Posttest	1.931	0.075	0.406	Tinggi		
	Menafsirkan data dan bukti ilmiah untuk pengambilan keputusan	Pretest	0.284	0.109	0.589	Rendah	0.52	Sedang
		Posttest	1.698	0.076	0.408	Tinggi		
	Menjelaskan fenomena ilmiah	Pretest	1.750	0.168	0.671	Tinggi	0.48	Sedang
		Posttest	2.531	0.091	0.364	Sangat tinggi		
		Pretest	0.531	0.158	0.632	Rendah		

Perguruan Tinggi B	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	Posttest	1.953	0.139	0.557	Tinggi	0.57	Sedang
	Menafsirkan data dan bukti ilmiah untuk pengambilan keputusan	Pretest	0.188	0.134	0.536	Rendah	0.63	Sedang
		Posttest	2.016	0.115	0.461	Tinggi		
Perguruan Tinggi C	Menjelaskan fenomena ilmiah	Pretest	0.917	0.192	0.813	Rendah	0.56	Sedang
		Posttest	2.306	0.092	0.389	Sangat Tinggi		
	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	Pretest	-0.069	0.132	0.561	Rendah	0.49	Sedang
		Posttest	1.444	0.170	0.720	Tinggi		
	Menafsirkan data dan bukti ilmiah untuk pengambilan keputusan	Pretest	0.056	0.121	0.511	Rendah	0.45	Sedang
		Posttest	1.403	0.219	0.928	Tinggi		



B. HASIL BELAJAR MAHASISWA

DATA HASIL ANGKET PRESTASI BELAJAR MAHASISWA DI PERGURUAN TINGGI A

Responden	Skor Pretest, Item Nomor -																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
R1	2	2	2	2	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	2	3	4	2	2	2	2	2	4	2	2	3	3	3	4	4	3	3	4	4	2
R2	2	3	4	3	2	3	2	3	2	3	4	2	2	2	2	4	2	2	4	4	2	4	2	2	2	4	3	2	3	3	3	3	3	2	4	4
R3	3	4	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	4	4	3	3	3	2	4	3	4	2	4	3	4	2	3	3	3	3	2	3	2	3	2
R4	4	3	4	3	2	4	2	2	4	4	2	4	4	2	4	2	2	2	4	4	4	2	3	2	4	4	4	4	2	2	2	4	3	4	3	4
R5	3	3	3	2	2	3	2	4	4	2	4	4	2	2	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	4
R6	2	4	2	3	3	2	4	3	4	3	4	2	2	3	3	2	4	4	3	3	3	4	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	4	4	3
R7	4	4	3	3	4	3	2	3	2	2	4	2	2	2	3	3	2	4	2	2	4	2	4	2	3	3	3	2	2	2	2	4	2	4	4	2
R8	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	3	2	3	2	3	2	4	2	3	3	3	4	3	4	2	3	4	3	2	3	3	3	2	2	4	4
R9	3	4	3	3	2	4	2	3	2	2	2	4	4	4	2	2	4	4	4	4	2	4	2	4	3	2	4	2	2	4	4	2	2	2	3	3
R10	3	4	3	4	3	4	4	3	2	3	3	2	4	2	4	3	2	3	3	3	3	3	3	4	2	3	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4
R11	2	4	2	2	4	4	2	4	2	4	2	4	4	3	3	4	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	2	2	2	4	3	3	4	3	2	3
R12	4	4	2	2	2	2	3	2	4	3	4	2	4	3	4	2	2	3	4	4	3	4	2	4	4	3	2	4	4	3	2	3	4	3	4	2
R13	3	2	2	3	4	4	2	3	2	4	2	4	4	3	3	2	3	4	4	2	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	3	3	2	4	2	2
R14	2	4	3	2	4	4	4	4	3	2	4	4	3	4	4	3	2	4	3	2	3	2	4	4	3	2	2	2	2	3	3	2	4	4	4	3
R15	2	3	3	4	2	2	2	2	2	3	4	3	4	2	4	3	3	2	3	4	4	2	2	2	3	3	2	4	3	2	3	4	2	4	3	3
R16	2	2	3	3	4	3	3	2	3	2	2	2	4	2	4	4	4	2	2	4	2	4	2	3	2	4	4	4	2	2	4	3	2	3	3	3
R17	4	3	4	2	2	2	3	4	4	3	2	3	3	4	3	2	4	4	2	3	2	2	4	3	2	4	2	4	4	3	3	2	3	4	3	4
R18	4	3	4	2	4	2	2	3	2	4	2	3	4	3	3	2	3	3	2	3	4	4	2	4	3	2	4	2	2	4	2	2	4	3	4	4
R19	2	4	3	3	4	4	3	2	4	4	2	2	2	2	4	4	3	2	2	2	2	2	3	4	2	4	2	3	3	4	3	3	2	3	2	3
R20	2	2	2	4	3	4	4	4	3	2	2	3	2	4	2	3	2	2	3	4	2	2	2	4	3	2	4	3	3	3	4	4	3	4	2	3
R21	3	4	3	2	4	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	2	3	3	2	4
R22	3	2	2	3	2	3	4	2	2	4	4	3	3	4	3	3	4	3	2	2	4	3	3	3	4	2	4	3	3	2	3	3	4	3	3	2
R23	2	2	3	2	3	2	2	3	4	4	3	4	3	2	4	2	2	3	4	4	3	2	3	3	3	2	3	2	3	4	3	3	2	3	2	4
R24	4	2	2	2	4	4	2	4	3	3	4	4	3	2	2	3	2	4	3	4	3	3	2	3	3	2	2	2	3	2	2	4	2	4	3	4

Responden	Skor Pretest, Item Nomor -																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
R25	2	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	2	4	3	2	2	2	2	4	3	3	4	4	3	2	4	4	2	3	2	3
R26	3	2	3	3	2	3	3	2	4	4	4	4	4	2	3	4	4	2	3	2	3	4	4	2	4	4	4	4	4	3	2	4	2	3	2	2
R27	3	4	4	4	4	4	2	2	2	4	2	3	3	4	2	3	4	4	2	3	4	4	4	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2
R28	3	2	2	3	4	4	2	3	2	4	2	4	4	3	3	2	3	4	4	2	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	3	3	2	4	2	2
R29	2	4	3	2	4	4	4	4	3	2	4	4	3	4	4	3	2	4	3	2	3	2	4	4	3	2	2	2	2	3	3	2	4	4	4	3

Responden	Skor Postest, Item Nomor -																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
R1	3	3	3	5	3	3	5	4	3	5	5	5	4	4	3	4	5	5	3	3	3	3	4	3	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	4
R2	5	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	5	3	4	5	5	3	5	5	4	5	4	4	3	4	3	3	5	5	5	5	4	4	5	4	5
R3	4	5	5	4	5	5	4	5	5	3	4	3	5	5	5	3	5	4	3	4	4	3	5	4	4	5	4	4	4	3	4	3	3	3	3	5
R4	5	4	3	5	4	3	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	3	3	4	3	4	4	5	4	3	3	3	4	4	5	4	3
R5	3	3	5	4	4	3	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4	3	3	5	3	5	3	5	3	3	5	5	4	3	3	3	3	5
R6	5	4	4	3	5	3	5	4	3	4	5	4	4	3	3	5	5	5	5	4	4	4	4	3	4	3	3	5	3	4	5	3	3	4	3	4
R7	4	5	4	5	5	3	3	4	4	5	3	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	3	4	5	5	5	5	4	4	3	5	4	5
R8	4	4	3	3	4	5	4	3	3	4	4	5	4	4	3	5	3	5	5	3	5	3	5	4	3	4	3	4	3	4	5	3	5	3	5	3
R9	3	4	5	4	3	4	5	3	5	3	3	5	3	4	3	3	4	5	5	3	3	3	3	5	4	3	5	5	5	4	4	3	5	4	4	3
R10	4	4	5	3	4	3	4	4	3	3	3	3	5	4	3	4	4	3	5	4	4	5	5	3	4	3	3	5	4	5	5	5	4	4	4	5
R11	3	4	5	3	3	3	3	5	5	4	4	5	5	3	5	4	3	3	5	4	5	3	5	3	5	4	4	3	5	5	5	3	5	5	4	3
R12	4	4	3	5	4	3	4	4	3	3	4	3	5	4	3	5	3	5	3	5	4	3	4	4	3	4	4	5	4	5	3	4	3	5	3	5
R13	4	5	5	5	3	4	4	5	3	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	3	5	4	3	3	5	5	3	5	4	5	5	3	4	5	5	4
R14	5	4	3	4	4	5	5	3	4	4	4	4	4	5	3	5	5	5	4	3	4	5	4	5	5	4	5	5	3	4	4	5	5	4	3	5
R15	3	5	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	5	3	5	5	5	3	4	3	5	5	4	3	3	5	4	4	3	4	4	3	3	3	5	5
R16	4	5	4	4	3	3	4	5	3	5	3	3	3	5	4	4	4	4	5	4	4	3	5	3	4	5	4	3	4	5	4	3	5	5	4	5
R17	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	3	4	4	3	5	3	5	4	4	3	3	5	4	5	4	4	4	3	3	5	3	4	4	5
R18	3	4	4	3	3	4	4	5	3	3	3	4	5	4	4	4	5	4	5	4	5	4	3	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	3

Responden	Skor Postest, Item Nomor -																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
R19	5	4	3	5	5	3	3	5	4	4	3	4	5	4	3	5	4	5	5	5	3	4	5	3	4	5	4	4	3	4	3	4	5	3	5	3
R20	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	3	5	5	4	5	4	5	5	3	5	3	5	3	3	3	4	3	5	3	5	5	5
R21	5	5	5	3	5	3	5	5	5	3	3	5	5	5	5	3	3	3	3	4	5	5	5	5	5	3	3	5	5	3	3	4	4	5	5	3
R22	5	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	5	5	3	3	5	4	4	4	3	4	5	4	4	5	5	5	5	3	4	3	3	3	5	3	3
R23	4	4	3	5	4	3	5	5	5	4	3	3	3	5	4	4	4	4	4	3	4	5	5	3	3	3	4	5	4	5	4	4	4	4	5	3
R24	3	4	3	4	3	3	5	5	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	5	4	5	5	3	3	3	3	5	3	4	5	4	4	4	5	3
R25	3	5	5	3	3	4	4	3	3	3	3	4	5	3	3	4	3	3	3	5	3	5	4	4	3	5	3	4	5	3	3	3	3	5	4	5
R26	3	4	3	5	5	5	3	4	4	3	3	5	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	3	4	4	4	5	3	3	5	3	3	4
R27	4	4	4	4	5	5	5	3	4	5	3	3	4	3	5	3	5	4	4	3	3	5	3	4	5	3	3	3	3	3	3	5	3	3	5	5
R28	5	4	4	3	5	3	5	4	3	4	5	4	4	3	3	5	5	5	5	4	4	4	4	3	4	3	3	5	3	4	5	3	3	4	3	4
R29	4	5	4	5	5	3	3	4	4	5	3	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	3	4	5	5	5	5	4	4	3	5	4	5

DATA HASIL ANGKET PRESTASI BELAJAR MAHASISWA DI PERGURUAN TINGGI B

Responden	Skor Pretest, Item Nomor -																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
R1	4	3	1	4	2	3	2	1	4	4	1	2	1	4	2	2	1	2	3	3	4	3	2	4	2	3	2	4	4	2	1	4	1	4	1	2
R2	4	2	4	2	4	2	3	4	3	2	1	1	4	4	4	1	1	2	1	3	1	2	3	3	3	3	4	3	2	4	2	2	4	4	4	1
R3	4	4	1	1	2	3	3	3	1	3	1	1	1	4	4	3	2	4	2	3	3	4	3	1	2	2	1	1	4	3	2	2	3	4	2	2
R4	4	2	4	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	1	3	4	1	1	1	2	4	3	2	1	1	2	3	4	3	4	2	4	2	1	3	1
R5	4	3	4	2	1	3	4	3	1	1	4	3	2	4	4	1	4	1	2	3	1	1	2	3	4	4	4	3	3	1	2	2	1	4	4	4
R6	2	4	4	2	1	1	2	2	2	3	1	4	1	1	3	1	4	1	2	4	1	3	3	2	3	4	4	4	3	3	1	3	2	1	1	3
R7	3	2	3	1	4	2	4	3	2	4	2	4	3	4	4	2	3	4	1	1	3	3	2	4	1	3	3	3	1	3	4	1	2	2	1	4
R8	4	2	2	4	1	3	1	1	4	4	4	1	4	3	1	3	2	3	2	4	2	2	4	4	3	2	3	4	1	4	4	2	4	3	2	1
R9	4	1	3	1	2	4	3	1	3	1	2	4	4	3	4	1	4	3	4	2	2	1	2	2	4	1	4	2	4	4	2	2	1	3	4	3
R10	3	1	2	3	4	1	4	3	4	4	4	2	4	2	1	2	3	3	2	4	1	3	1	2	3	2	3	1	2	3	1	2	2	2	3	3
R11	2	4	2	1	4	1	3	2	2	2	3	1	1	3	2	1	4	1	1	3	4	1	3	3	3	4	2	3	1	2	2	2	3	4	3	1
R12	2	3	4	4	1	4	3	2	4	3	2	3	4	3	3	1	4	3	4	1	2	1	2	3	3	4	2	3	2	1	2	2	1	1	3	3

Responden	Skor Pretest, Item Nomor -																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
R13	1	4	3	4	3	3	4	2	2	3	2	2	4	3	1	3	2	1	1	1	3	2	4	1	3	3	3	4	2	1	1	1	2	2	4	1
R14	2	1	2	2	3	4	4	4	2	2	2	2	1	2	1	2	4	2	2	1	4	1	2	1	3	1	4	2	4	3	2	1	4	2	1	3
R15	3	1	1	1	2	2	1	2	4	2	1	3	3	3	2	4	2	4	2	2	2	3	3	2	2	2	1	2	2	3	2	3	2	3	4	2
R16	2	4	4	2	1	3	4	3	1	3	3	3	4	2	1	4	4	1	1	2	1	3	2	3	4	2	3	4	2	1	1	4	4	4	3	4

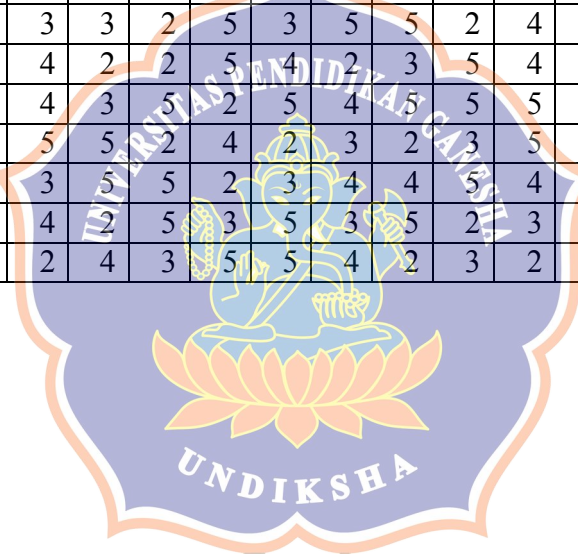
Responden	Skor Postest, Item Nomor -																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
R1	3	3	4	3	3	3	3	5	4	3	4	3	3	5	5	4	5	4	5	5	3	3	3	3	4	5	5	3	3	3	4	5	3	5	3	5
R2	4	3	3	3	5	4	4	4	5	5	4	4	3	4	3	3	4	5	4	5	4	5	3	5	3	3	5	4	3	3	5	3	3	3	3	5
R3	4	4	3	3	4	3	5	3	3	3	4	5	4	5	5	5	3	5	3	5	5	5	3	3	5	4	5	4	4	3	3	3	5	4	5	4
R4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	5	5	4	5	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	5	5	3	3	5	5	5	4	4	5	4	3	3
R5	5	3	5	3	4	4	5	4	4	5	3	4	3	5	5	4	5	3	5	3	4	4	5	5	5	4	4	5	3	4	5	5	4	3	5	4
R6	4	3	3	3	3	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	3	3	4	4	3	5	4	5	5	4	5	3	5	4	3	4	3	4	3	3	5
R7	4	4	4	3	3	4	5	4	3	5	5	3	4	3	4	5	5	5	3	5	5	5	3	5	3	4	4	4	4	4	3	4	5	3	5	3
R8	3	3	4	5	5	4	4	5	3	3	5	3	5	3	4	4	4	3	5	3	3	4	3	4	4	4	4	5	5	3	3	3	5	5	4	3
R9	4	3	4	3	3	5	4	4	3	4	3	3	4	5	3	4	5	4	3	4	4	5	5	5	3	4	3	4	4	4	5	4	4	3	3	3
R10	3	5	3	5	3	5	5	5	5	5	5	3	5	5	4	4	5	3	5	5	5	5	4	4	3	4	3	3	3	4	5	4	5	3	3	3
R11	5	3	4	3	5	3	4	3	4	5	4	5	5	4	5	5	4	3	5	5	4	3	4	4	5	4	5	3	3	3	5	3	5	5	5	5
R12	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	3	3	5	3	5	5	3	3	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4	4	3	3	5	4
R13	3	5	5	3	4	3	4	4	4	4	4	5	5	3	4	5	4	5	4	4	5	3	5	5	4	3	5	5	4	5	5	5	3	3	3	5
R14	5	5	3	3	4	4	4	5	5	4	4	5	4	3	4	4	3	4	5	3	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	3	5	3
R15	5	4	5	4	5	4	3	5	3	4	5	3	4	3	5	3	4	3	5	3	5	4	5	5	3	3	3	5	5	5	4	5	5	4	3	3
R16	5	3	5	3	4	4	3	4	4	4	3	5	4	4	3	3	4	3	5	5	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	4	4

DATA HASIL ANGKET PRESTASI BELAJAR MAHASISWA DI PERGURUAN TINGGI C

Responden	Skor Pretest, Item Nomor -																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
R1	2	4	2	4	4	2	3	4	4	2	3	4	4	4	4	3	3	3	4	2	3	2	2	3	3	3	3	2	4	4	3	4	4	2	2	4	
R2	4	3	4	3	4	2	2	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	2	4	3	4	2	2	1	2	4	2
R3	2	3	4	2	2	4	3	3	3	2	2	2	4	2	2	2	4	2	4	2	4	3	4	2	4	2	3	4	4	3	2	2	4	2	4	3	
R4	3	2	4	3	4	3	2	2	4	2	3	2	2	4	2	3	3	4	2	2	3	3	2	3	4	4	2	3	3	1	4	4	3	4	2	3	
R5	4	2	4	2	3	3	4	3	2	4	3	3	2	4	2	3	3	2	4	3	4	4	2	4	4	2	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	
R6	2	4	3	2	4	4	3	4	2	2	3	3	4	2	4	4	2	3	3	4	3	3	3	2	2	4	3	2	2	2	2	2	3	3	3	4	
R7	4	4	4	3	2	3	2	4	3	3	2	2	4	2	2	3	4	4	2	4	2	3	3	4	3	4	3	1	3	3	3	3	2	3	4	3	
R8	4	3	2	3	4	2	2	4	2	2	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	2	4	3	2	3	2	2	2	4	2	4	4	2	2	2	3	
R9	2	4	2	4	3	3	3	3	3	2	4	3	2	4	3	2	4	4	3	2	2	4	2	2	2	4	4	4	3	2	4	2	2	2	2	4	
R10	3	2	3	4	3	2	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	2	3	2	3	2	2	4	2	3	3	2	3	4	3	2	2	4	3	
R11	4	4	2	4	4	2	4	2	3	2	2	2	3	3	4	2	4	3	2	3	4	4	4	4	4	2	3	3	2	3	4	4	4	4	2	2	
R12	4	2	2	2	4	4	4	4	2	3	4	3	3	2	3	2	4	4	2	2	2	2	4	2	4	2	4	3	1	4	3	3	3	4	3	2	
R13	3	4	3	4	2	3	2	4	2	3	3	2	4	3	2	2	2	2	2	2	3	4	2	2	3	2	2	4	4	4	2	3	4	3	2	3	
R14	4	3	2	4	3	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	3	2	2	2	3	4	2	3	3	4	3	2	4	3	2	4	3	1	3	3	3	
R15	4	3	4	4	4	4	2	2	3	4	4	3	3	2	3	2	3	4	4	4	4	4	2	2	4	3	2	2	3	2	4	2	3	4	4	2	
R16	4	4	2	4	3	3	3	2	3	3	2	4	2	3	3	2	4	2	4	4	2	3	3	2	3	4	4	4	3	3	4	4	2	2	3	3	
R17	4	2	4	2	2	2	3	2	3	3	3	4	2	2	4	4	4	2	2	4	3	4	2	2	3	3	2	2	2	4	4	4	4	3	2	3	
R18	3	3	4	2	2	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	2	3	4	3	3	3	3	4	2	3	4	4	2	4	4	2	4	2	3	

Responden	Skor Postest, Item Nomor -																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
R1	3	2	2	2	3	2	5	5	5	3	5	2	4	5	5	4	2	4	2	2	4	5	4	3	4	5	2	5	5	4	3	4	3	2	4	3
R2	5	3	4	2	3	2	3	4	4	4	5	5	3	4	4	3	5	5	4	3	5	4	5	3	2	4	2	2	4	5	5	5	5	2	3	5
R3	3	3	3	4	4	3	2	3	3	4	4	4	5	2	4	2	4	5	5	3	3	2	2	4	5	5	5	3	5	5	4	3	2	4	4	2
R4	3	5	5	2	2	4	3	3	4	4	3	5	2	4	3	3	5	3	4	4	3	3	5	3	5	2	5	3	4	2	3	2	3	2	4	4

Responden	Skor Postest, Item Nomor -																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
R5	4	3	4	5	5	4	3	4	4	4	4	5	5	4	3	5	5	5	4	2	5	4	3	5	5	5	5	4	4	3	5	5	3	4	4	4	5
R6	3	2	4	3	2	2	5	3	4	5	3	3	4	5	2	5	4	2	3	3	5	5	3	4	2	2	4	3	4	3	2	2	3	3	2	4	
R7	2	4	3	3	2	3	4	4	5	3	3	3	3	3	4	4	5	2	2	4	5	5	3	2	2	5	2	3	4	3	2	3	4	2	5	2	
R8	4	3	3	2	4	4	2	4	2	4	5	4	4	5	3	4	5	3	4	4	4	2	2	4	3	3	3	5	3	2	3	2	5	3	4	5	
R9	4	3	3	2	3	3	3	3	5	2	2	3	2	2	3	3	4	4	5	4	5	2	4	2	3	5	4	3	4	4	4	3	2	4	5	4	
R10	2	2	4	4	5	4	2	4	3	4	4	2	2	5	5	5	5	5	3	4	3	3	3	4	4	3	2	3	2	3	4	4	4	2	2	3	
R11	2	2	5	4	4	2	2	3	4	5	2	2	3	4	4	5	4	4	5	2	2	4	2	5	4	5	5	5	2	2	2	5	5	4	5	5	
R12	5	5	5	2	5	3	3	5	3	4	3	3	5	3	3	2	5	3	5	5	2	4	4	5	3	4	3	3	5	2	3	2	3	4	2	2	
R13	4	4	5	2	2	5	5	5	4	3	2	3	5	4	2	2	5	4	2	3	5	4	3	5	3	2	5	3	4	4	3	5	5	5	5	3	
R14	3	4	3	2	4	3	3	2	4	2	3	3	4	4	3	5	2	5	4	5	5	5	4	3	4	2	4	4	3	5	2	2	5	2	4	3	
R15	5	2	5	2	3	5	2	5	2	2	2	2	3	5	5	2	4	2	3	2	3	5	3	4	4	3	4	4	5	5	3	3	5	2	5	4	
R16	4	4	4	3	3	2	4	5	3	2	3	2	3	3	5	5	2	3	4	4	5	4	2	4	4	2	4	4	3	2	5	3	4	5	4	5	
R17	5	4	2	4	4	3	4	5	2	2	2	4	2	4	2	5	3	5	3	5	2	3	4	4	5	3	3	2	2	2	4	5	3	4	4	3	
R18	5	4	5	4	4	2	5	2	4	3	2	2	4	2	4	3	5	5	4	2	3	2	2	2	5	5	4	5	3	4	3	4	4	3	3	5	



REKAPITULASI OLAH DATA HASIL PRESTASI BELAJAR PERGURUAN TINGGI
A

Responden	Skor Pretest	Skor Posttest	Posttest-Pretest	Skor Max-Pre	n-Gain
R1	2.53	4.00	1.47	2.47	0.60
R2	2.56	4.00	1.44	2.44	0.59
R3	2.08	3.86	1.78	2.44	0.61
R4	2.89	4.03	1.14	2.11	0.54
R5	2.56	3.94	1.39	2.44	0.57
R6	2.47	4.22	1.75	2.53	0.69
R7	2.47	4.08	1.61	2.53	0.64
R8	2.33	3.83	1.50	2.67	0.56
R9	2.42	4.06	1.64	2.58	0.63
R10	2.58	4.06	1.47	2.42	0.61
R11	2.42	3.92	1.50	2.58	0.58
R12	2.17	3.94	1.78	2.83	0.63
R13	2.53	3.89	1.36	2.47	0.55
R14	2.58	4.19	1.61	2.42	0.67
R15	2.64	3.69	1.06	2.36	0.45
R16	2.86	4.33	1.47	2.14	0.69
R17	2.89	4.19	1.31	2.11	0.62
R18	2.56	4.42	1.86	2.44	0.76
R19	2.61	4.53	1.92	2.39	0.80
R20	2.31	4.39	2.08	2.69	0.77
R21	2.31	4.11	1.81	2.69	0.67
R22	2.47	4.00	1.53	2.53	0.60
R23	2.42	4.67	2.25	2.58	0.87
R24	2.64	4.25	1.61	2.36	0.68
R25	2.56	3.69	1.14	2.44	0.47
R26	2.61	4.00	1.39	2.39	0.58
R27	2.47	4.25	1.78	2.53	0.70
R28	2.28	4.17	1.89	2.72	0.69
R29	2.42	3.83	1.42	2.58	0.55
Rata-Rata	2.50	4.09	1.58	2.50	0.63

REKAPITULASI OLAH DATA HASIL PRESTASI BELAJAR PERGURUAN TINGGI
B

Responden	Skor Pretest	Skor Posttest	Posttest-Pretest	Skor Max-Pre	n-Gain
R1	2.36	4.36	2.00	2.64	0.76
R2	2.58	3.44	0.86	2.42	0.36
R3	2.42	3.42	1.00	2.58	0.39
R4	2.28	3.61	1.33	2.72	0.49
R5	2.58	3.83	1.25	2.42	0.52
R6	1.64	3.97	2.33	3.36	0.69
R7	2.75	3.86	1.11	2.25	0.49
R8	2.64	4.19	1.56	2.36	0.66
R9	2.61	4.28	1.67	2.39	0.70
R10	2.25	3.72	1.47	2.75	0.54
R11	2.56	4.03	1.47	2.44	0.60
R12	2.58	3.97	1.39	2.42	0.57
R13	2.69	4.44	1.75	2.31	0.76
R14	2.69	4.42	1.72	2.31	0.75
R15	2.19	3.97	1.78	2.81	0.63
R16	2.47	3.86	1.39	2.53	0.55
Rata-Rata	2.46	3.96	1.51	2.54	0.59

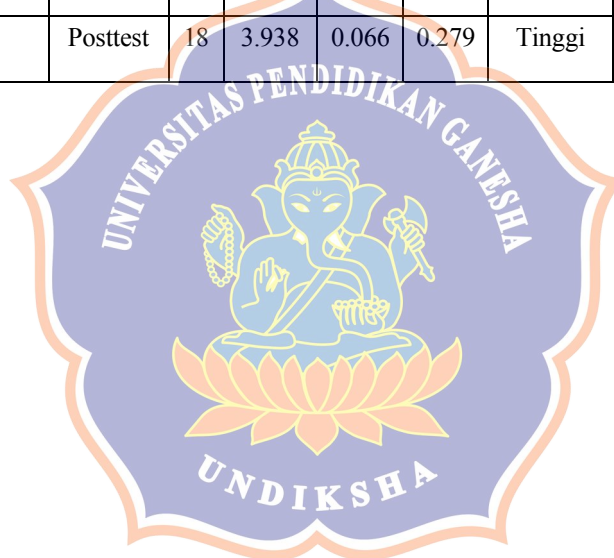
REKAPITULASI OLAH DATA HASIL PRESTASI BELAJAR PERGURUAN TINGGI
C

Responden	Skor Pretest	Skor Posttest	Posttest-Pretest	Skor Max-Pre	n-Gain
R1	2.92	3.75	0.83	2.08	0.40
R2	2.25	3.58	1.33	2.75	0.48
R3	2.47	3.47	1.00	2.53	0.40
R4	2.42	4.22	1.81	2.58	0.70
R5	2.36	3.75	1.39	2.64	0.53
R6	2.39	3.72	1.33	2.61	0.51
R7	2.42	4.25	1.83	2.58	0.71
R8	2.33	3.61	1.28	2.67	0.48
R9	2.36	3.78	1.42	2.64	0.54
R10	2.56	4.19	1.64	2.44	0.67
R11	2.69	3.92	1.22	2.31	0.53
R12	2.36	4.22	1.86	2.64	0.71
R13	2.53	3.92	1.39	2.47	0.56
R14	2.61	4.08	1.47	2.39	0.62
R15	2.44	3.67	1.22	2.56	0.48
R16	2.50	4.14	1.64	2.50	0.66
R17	2.31	4.31	2.00	2.69	0.74

R18	2.39	4.31	1.92	2.61	0.73
Rata-Rata	2.46	3.94	1.48	2.54	0.58

REKAPITULASI DATA HASIL PRESTASI BELAJAR MAHASISWA PADA UJI COBA-2

Perguruan Tinggi	Asesmen	N	Mean	SE	SD	Kriteria	n-Gain	Kriteria
Perguruan Tinggi A	Pretest	29	2.504	0.035	0.188	Rendah	0.63	Sedang
	Posttest	29	4.088	0.043	0.233	Tinggi		
Perguruan Tinggi B	Pretest	16	2.457	0.069	0.275	Rendah	0.59	Sedang
	Posttest	16	3.962	0.080	0.320	Tinggi		
Perguruan Tinggi C	Pretest	18	2.461	0.037	0.159	Rendah	0.58	Sedang
	Posttest	18	3.938	0.066	0.279	Tinggi		



Lampiran 14. Uji Statistika

Uji prasyarat

Uji Normalitas (Shapiro–Wilk)

Variabel	N	Statistik W	Sig. (p)	Keputusan ($\alpha = 0.05$)
Pretest	27	0.952	0.244	Normal
Posttest	27	0.962	0.419	Normal
Selisih (Post – Pre)	27	0.973	0.683	Normal

Uji Homogenitas Varians (Levene)

Perbandingan	Statistik Levene	Sig. (p)	Keputusan ($\alpha = 0.05$)
Pretest vs Posttest	3.728	0.059	Homogen (tidak berbeda signifikan)

Interpretasi prasyarat untuk paired t-test:

Karena normalitas selisih terpenuhi ($p = 0.683 > 0.05$), maka *paired sample t-test* layak digunakan untuk menguji perbedaan mean pretest dan posttest.

Hasil uji t (paired samples t test)

Pasangan	Mean Diff	SD Difference	SE Difference	95% CI Diff (Lower)	95% CI Diff (Upper)	t	df	Sig. (2-tailed)
Posttest – Pretest	16.407	3.226	0.621	15.131	17.683	26.431	26	< 0.001

Uji t (Paired Samples t-Test) Prestasi Belajar untuk Uji Coba 1

Korelasi Skor Berpasangan (Paired Samples Correlations)

Pasangan	N	r (Pre, Post)	Sig. (2-tailed)
Pretest – Posttest	27	-0.179	0.373

Uji t Berpasangan (Paired Samples Test)

Pasangan	Mean Diff	SD Diff	SE Diff	95% CI Diff (Lower)	95% CI Diff (Upper)	t	df	Sig. (2-tailed)
Posttest – Pretest	1.597	0.264	0.051	1.492	1.701	31.424	26	< 0.001

Ukuran Efek dan Uji Normalitas Selisih (Tambahan)

Indikator	Nilai
Cohen's d (dz, berpasangan)	6.048
Hedges' g (koreksi sampel kecil)	5.871
Shapiro–Wilk normalitas selisih (W)	0.947
Shapiro–Wilk normalitas selisih (p)	0.185

Interpretasi singkat: Rata-rata hasil belajar meningkat dari 2.541 menjadi 4.138, dengan selisih rata-rata 1.597 poin dan peningkatan ini signifikan berdasarkan uji t berpasangan, $t(26) = 31.424$, $p < 0.001$.

Uji t (Paired Samples t-Test) Kemampuan Literasi Sains untuk Uji Coba 2 PT A

Berikut hasil *paired sample t-test* untuk data kemampuan literasi sains (n = 29 pasangan). Selisih didefinisikan sebagai Posttest – Pretest.

Statistik Deskriptif (Paired Samples Statistics)

Asesmen	N	Mean	SD	SE	Min	Max	95% CI Mean (Lower)	95% CI Mean (Upper)
Pretest	29	4.052	3.574	0.664	-4.000	10.000	2.692	5.411
Posttest	29	15.362	1.802	0.335	11.000	19.000	14.677	16.048

Korelasi Skor Berpasangan (Paired Samples Correlations)

Pasangan	N	r (Pre, Post)	Sig. (2-tailed)
Pretest – Posttest	29	0.651	0.000

Uji t Berpasangan (Paired Samples Test)

Pasangan	Mean Diff.	SD Diff.	SE Diff.	95% CI Diff (Lower)	95% CI Diff (Upper)	t	df	Sig. (2-tailed)
Posttest – Pretest	11.310	2.763	0.513	10.259	12.361	22.047	28	< 0.001

Uji Prasyarat (Normalitas Selisih) dan Informasi Tambahan

Untuk *paired t-test*, yang paling relevan adalah normalitas selisih (Post – Pre).

Uji	Statistik	p	Keputusan ($\alpha = 0.05$)
Shapiro–Wilk (selisih Post – Pre)	W = 0.983	0.899	Normal
Levene (Pre vs Post)*	10.984	0.002	Varians berbeda

*Levene ditampilkan karena sering diminta, tetapi homogenitas varians tidak menjadi prasyarat utama pada desain berpasangan.

Uji t (Paired Samples t-Test) Kemampuan Literasi Sains untuk Uji Coba 2 PT B

Berikut hasil *paired sample t-test* untuk data kemampuan literasi sains (n = 16 pasangan). Selisih didefinisikan sebagai Posttest – Pretest.

Statistik Deskriptif (Paired Samples Statistics)

Asesmen	N	Mean	SD	SE	Min	Max	95% CI Mean (Lower)	95% CI Mean (Upper)
Pretest	16	4.750	3.209	0.802	-3.500	8.000	3.040	6.460
Posttest	16	16.906	2.361	0.590	11.500	19.500	15.648	18.164

Korelasi Skor Berpasangan (Paired Samples Correlations)

Pasangan	N	r (Pre, Post)	Sig. (2-tailed)
Pretest – Posttest	16	0.144	0.594

Uji t Berpasangan (Paired Samples Test)

Pasangan	Mean Diff.	SD Diff.	SE Diff.	95% CI Diff (Lower)	95% CI Diff (Upper)	t	df	Sig. (2-tailed)
----------	------------	----------	----------	---------------------	---------------------	---	----	-----------------

Posttest Pretest	–	12.156	3.700	0.925	10.185	14.128	13.142	15	< 0.001
---------------------	---	--------	-------	-------	--------	--------	--------	----	---------

Uji Prasyarat Normalitas (Selisih Post – Pre)

Uji	Statistik	Sig. (p)	Keputusan ($\alpha = 0.05$)
Shapiro–Wilk (selisih)	W = 0.953	0.534	Normal

Ukuran Efek (Tambahan)

Ukuran efek	Nilai
Cohen's d (dz, berpasangan)	3.285
Hedges' g (koreksi sampel kecil)	3.118

Uji t (Paired Samples t-Test) Kemampuan Literasi Sains untuk Uji Coba 2 PT C

Berikut hasil analisis *paired sample t-test* untuk data kemampuan literasi sains (n = 18 pasangan). Selisih didefinisikan Posttest – Pretest.

Statistik Deskriptif (Paired Samples Statistics)

Asesmen	N	Mean	SD	SE	Min	Max	95% CI Mean (Lower)	95% CI Mean (Upper)
Pretest	18	1.472	3.664	0.864	–5.000	8.500	–0.350	3.294
Posttest	18	13.250	4.056	0.956	4.000	18.500	11.233	15.267

Korelasi Skor Berpasangan (Paired Samples Correlations)

Pasangan	N	r (Pre, Post)	Sig. (2-tailed)
Pretest – Posttest	18	0.230	0.358

Uji t Berpasangan (Paired Samples Test)

Pasangan	Mean Diff.	SD Diff.	SE Diff.	95% CI Diff (Lower)	95% CI Diff (Upper)	t	df	Sig. (2-tailed)
Posttest – Pretest	11.778	4.800	1.131	9.391	14.165	10.411	17	< 0.001

Uji Prasyarat (Normalitas Selisih) dan Homogenitas

Uji	Statistik	Sig. (p)	Keputusan ($\alpha = 0.05$)
Shapiro–Wilk (selisih Post – Pre)	W = 0.964	0.690	Normal
Levene (Pre vs Post)	0.106	0.747	Homogen

Ukuran Efek (Tambahan)

Ukuran efek	Nilai
Cohen's d (dz, berpasangan)	2.454
Hedges' g (koreksi sampel kecil)	2.344

Hasil Uji ANOVA Peningkatan Skor Kemampuan Literasi Sains (parameter n-gain) antar Tiga Perguruan Tinggi

Berikut hasil uji beda rata-rata n-gain kemampuan literasi sains pada 3 perguruan tinggi menggunakan one-way ANOVA. Karena data menunjukkan varians tidak homogen, maka disajikan one-way ANOVA dan Welch ANOVA (lebih tepat saat varians berbeda), lalu post-hoc yang sesuai.

Statistik Deskriptif n-gain

Perguruan Tinggi	N	Mean	SD	SE	Min	Max	95% CI Mean (Lower)	95% CI Mean (Upper)
A	29	0.564	0.075	0.014	0.340	0.690	0.536	0.593
B	16	0.627	0.128	0.032	0.400	0.790	0.559	0.695
C	18	0.518	0.173	0.041	0.160	0.740	0.432	0.604

Uji Prasyarat Normalitas (Shapiro–Wilk)

Perguruan Tinggi	N	W	Sig. (p)	Keputusan ($\alpha = 0.05$)
A	29	0.951	0.190	Normal
B	16	0.897	0.072	Normal
C	18	0.897	0.051	Normal (borderline)

Uji Homogenitas Varians (Levene)

Uji	Statistik	df1	df2	Sig. (p)	Keputusan ($\alpha = 0.05$)
Levene	7.577	2	60	0.001	Tidak homogen

ANOVA Satu Arah (One Way)

Sumber	SS	Df	MS	F	Sig. (p)
Antarkelompok	0.100	2	0.050	3.296	0.044
Dalam kelompok	0.912	60	0.015		
Total	1.012	62			

Ukuran efek (ANOVA klasik): $\eta^2 = 0.099$, $\omega^2 = 0.068$.

Welch ANOVA (lebih sesuai karena varians tidak homogen)

Uji	F	df1	df2	Sig. (p)
Welch ANOVA	2.398	2.000	26.823	0.110

Post-hoc Games–Howell (sesuai untuk varians tidak homogen)

Perbandingan	Mean Diff. (I–J)	q	df	Sig. (p)
A – B	-0.062	2.525	20.830	0.199
A – C	0.046	1.516	21.052	0.541
B – C	0.109	2.963	31.070	0.107

Kesimpulan Keputusan Hipotesis

Berdasarkan uji yang tepat: secara ANOVA klasik, $p = 0.044$ (< 0.05) sehingga H_0 cenderung ditolak. Namun karena asumsi homogenitas varians tidak terpenuhi (Levene $p = 0.001$), keputusan yang lebih dapat dipertanggungjawabkan adalah berdasarkan Welch ANOVA, dan pada Welch hasilnya tidak signifikan ($p = 0.110$). Jadi, pada $\alpha = 0.05$, H_0 tidak ditolak: tidak ada bukti yang cukup bahwa rata-rata n-gain berbeda nyata di antara Perguruan Tinggi A, B, dan C. Selaras dengan itu, post-hoc Games–Howell juga menunjukkan tidak ada pasangan universitas yang berbeda signifikan.

Uji t (Paired Samples t-Test) Disposisi Berpikir Kritis untuk Uji Coba 2 Univ A

Berikut hasil analisis paired sample t-test untuk prestasi belajar mahasiswa PT A (n = 29 pasangan). Selisih didefinisikan Posttest – Pretest.

Statistik Deskriptif (Paired Samples Statistics)

Asesmen	N	Mean	SD	SE	Min	Max	95% CI Mean (Lower)	95% CI Mean (Upper)
Pretest	29	2.505	0.188	0.035	2.080	2.890	2.433	2.576
Posttest	29	4.088	0.235	0.044	3.690	4.670	3.998	4.177

Korelasi Skor Berpasangan (Paired Samples Correlations)

Pasangan	N	r (Pre, Post)	Sig. (2-tailed)
Pretest – Posttest	29	0.147	0.445

Uji t Berpasangan (Paired Samples Test)

Pasangan	Mean Diff.	SD Diff.	SE Diff.	95% CI Diff (Lower)	95% CI Diff (Upper)	T	df	Sig. (2-tailed)
Posttest – Pretest	1.583	0.278	0.052	1.477	1.689	30.643	28	< 0.001

Uji Prasyarat (Normalitas Selisih) dan Ukuran Efek

Indikator	Nilai
Shapiro–Wilk normalitas selisih (W)	0.981
Shapiro–Wilk normalitas selisih (p)	0.853
Cohen's d (dz, berpasangan)	5.690
Hedges' g (koreksi sampel kecil)	5.536

Uji t (Paired Samples t-Test) Prestasi Belajar untuk Uji Coba 2 PT B

Berikut hasil paired sample t-test untuk prestasi belajar mahasiswa PT B (n = 16 pasangan). Selisih didefinisikan Posttest – Pretest.

Statistik Deskriptif (Paired Samples Statistics)

Asesmen	N	Mean	SD	SE	Min	Max	95% CI Mean (Lower)	95% CI Mean (Upper)
Pretest	16	2.456	0.275	0.069	1.640	2.750	2.309	2.602
Posttest	16	3.961	0.321	0.080	3.420	4.440	3.790	4.131

Korelasi Skor Berpasangan (Paired Samples Correlations)

Pasangan	N	r (Pre, Post)	Sig. (2-tailed)
Pretest – Posttest	16	0.220	0.414

Uji t Berpasangan (Paired Samples Test)

Pasangan	Mean Diff.	SD Diff.	SE Diff.	95% CI Diff (Lower)	95% CI Diff (Upper)	T	df	Sig. (2-tailed)
Posttest – Pretest	1.505	0.374	0.093	1.306	1.704	16.117	15	< 0.001

Uji Prasyarat (Normalitas Selisih) dan Ukuran Efek

Indikator	Nilai
Shapiro–Wilk normalitas selisih (W)	0.982
Shapiro–Wilk normalitas selisih (p)	0.978
Cohen's d (dz, berpasangan)	4.029
Hedges' g (koreksi sampel kecil)	3.824

Uji t (Paired Samples t-Test) Prestasi Belajar Mahasiswa untuk Uji Coba 2 PT C

Berikut hasil paired sample t-test untuk prestasi belajar mahasiswa Universitas C (n = 18 pasangan). Selisih didefinisikan Posttest – Pretest.

Statistik Deskriptif (Paired Samples Statistics)

Asesmen	N	Mean	SD	SE	Min	Max	95% CI Mean (Lower)	95% CI Mean (Upper)
Pretest	18	2.462	0.159	0.038	2.250	2.920	2.383	2.541
Posttest	18	3.938	0.280	0.066	3.470	4.310	3.799	4.077

Korelasi Skor Berpasangan (Paired Samples Correlations)

Pasangan	N	r (Pre, Post)	Sig. (2-tailed)
Pretest – Posttest	18	-0.004	0.989

Uji t Berpasangan (Paired Samples Test)

Pasangan	Mean Diff.	SD Diff.	SE Diff.	95% CI Diff (Lower)	95% CI Diff (Upper)	t	df	Sig. (2-tailed)
Posttest – Pretest	1.477	0.322	0.076	1.316	1.637	19.449	17	< 0.001

Uji Prasyarat (Normalitas Selisih) dan Ukuran Efek

Indikator	Nilai
Shapiro–Wilk normalitas selisih (W)	0.962
Shapiro–Wilk normalitas selisih (p)	0.639
Cohen's d (dz, berpasangan)	4.584
Hedges' g (koreksi sampel kecil)	4.379

Hasil Uji ANOVA Peningkatan Skor Prestasi Belajar Mahasiswa (Parameter n-gain) Antara Tiga Perguruan Tinggi

Berikut hasil uji ANOVA satu arah untuk membandingkan rata-rata n-gain prestasi belajar mahasiswa di Universitas A, B, dan C (A: n = 29; B: n = 16; C: n = 18). Karena uji homogenitas varians tidak signifikan, ANOVA standar layak digunakan.

Statistik Deskriptif n-gain Prestasi Belajar Mahasiswa

Perguruan Tinggi	N	Mean	SD	SE	Min	Max	95% CI Mean (Lower)	95% CI Mean (Upper)
A	29	0.633	0.093	0.017	0.450	0.870	0.598	0.669
B	16	0.591	0.125	0.031	0.360	0.760	0.525	0.658
C	18	0.581	0.114	0.027	0.400	0.740	0.524	0.637

Uji Normalitas (Shapiro–Wilk)

Universitas	N	W	Sig. (p)	Keputusan ($\alpha = 0.05$)
A	29	0.971	0.594	Normal
B	16	0.952	0.516	Normal
C	18	0.918	0.121	Normal

Uji Homogenitas Varians (Levene)

Uji	Statistik	df1	df2	Sig. (p)	Keputusan ($\alpha = 0.05$)
Levene	2.099	2	60	0.131	Homogen

One-Way ANOVA Results (n-gain of student learning achievement)

Source of Variation	Sum of Squares (SS)	df	Mean Square (MS)	F	Sig. (p)
Between Groups	0.037	2	0.018	1.591	0.212
Within Groups	0.694	60	0.012		
Total	0.731	62			

Post-hoc Tukey HSD (more complete) – n-gain of student learning achievement ($\alpha = 0.05$)

Comparison (I-J)	Mean Diff. (I-J)	Std. Error	q	df	Sig. (p adj)	95% CI Lower	95% CI Upper	Decision
PT. A – PT. B	0.042	0.024	1.781	60	0.423	-0.038	0.123	Not significant
PT. A – PT. C	0.053	0.023	2.318	60	0.238	-0.025	0.130	Not significant
PT. B – PT. C	0.011	0.026	0.409	60	0.955	-0.078	0.100	Not significant

Catatan singkat: Sig. (p adj) adalah p-value yang sudah disesuaikan (FWER) oleh prosedur Tukey HSD. Karena semua p adj > 0.05, tidak ada pasangan universitas yang berbeda signifikan dalam rata-rata n-gain hasil belajar mahasiswa.

Keputusan ANOVA: $p = 0.212$ (> 0.05), sehingga H_0 tidak ditolak. Artinya, tidak ada bukti yang cukup bahwa rata-rata n-gain belajar mahasiswa berbeda nyata antara Universitas A, B, dan C.

Lampiran 15. Foto Kegiatan Penelitian



Gambar 15.1. Peneliti membuka kegiatan pembelajaran dan menyampaikan tujuan pembelajaran pada mata kuliah Konsep Dasar IPA.



Gambar 15.2. Mahasiswa mengikuti fase pendahuluan dengan mengaitkan materi IPA dengan fenomena dan kearifan lokal masyarakat Bima.



Gambar 15.3. Peneliti menjelaskan konsep IPA yang terintegrasi dengan etnosains Bima pada fase interaksi.



Gambar 15.4. Mahasiswa aktif berdiskusi dan bertanya jawab mengenai konsep IPA yang dikaitkan dengan budaya lokal Bima.



Gambar 15.5. Pelaksanaan fase kolaborasi, mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk menganalisis fenomena etnosains yang berkaitan dengan materi pembelajaran.



Gambar 15.6. Peneliti memfasilitasi diskusi kelompok dan memberikan penguatan terhadap konsep-konsep IPA yang dipelajari mahasiswa.



Gambar 15.7. Mahasiswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok terkait penerapan konsep IPA dalam konteks etnosains Bima.



Gambar 15.8. Pelaksanaan fase aplikasi, mahasiswa menyelesaikan tugas berbasis masalah yang mengintegrasikan konsep IPA dan etnosains Bima.



Gambar 15.9. Peneliti melakukan observasi keterlaksanaan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima



selama proses pembelajaran berlangsung



Gambar 15.10. Mahasiswa mengikuti kegiatan refleksi untuk mengevaluasi pemahaman konsep dan pengalaman belajar yang diperoleh selama pembelajaran.



Gambar 15.11. Pelaksanaan uji coba model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima pada mahasiswa Program Studi PGSD.



Gambar 15.12. Dokumentasi kegiatan penelitian pengembangan model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima untuk



meningkatkan literasi sains dan prestasi belajar mahasiswa.

Gambar 15.13. Mahasiswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok mengenai fenomena etnosains Bima yang dikaitkan dengan konsep IPA.



Gambar 15.14. Peneliti memfasilitasi kegiatan presentasi dan diskusi kelas pada implementasi model pembelajaran interaktif berbasis etnosains Bima.

