

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Udayana No. 11 Singaraja, Bali 81116 Telepon. 081999446444 Laman www.pasca.undiksha.ac.id

Nomor : 5745/UN48.14.1/PT.02.05/2025
Lamp : -
Perihal : Mohon Izin Pengambilan Data

Yth. Kepala Sekolah SMP Negeri 3 Denpasar
di tempat

Dengan hormat, dalam rangka pengumpulan data untuk Penelitian Tesis mahasiswa Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, bersama ini kami mohon kesedian Bapak/Ibu untuk dapat menerima dan mengizinkan mahasiswa kami dengan identitas:

Nama : Mariani Manik

NIM : 2423011014

Program studi : Pendidikan Matematika (S2)

Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis AI dengan Pendekatan Multimodal untuk Meningkatkan Keterlibatan dan Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMP

untuk mendapatkan data/informasi yang dibutuhkan oleh mahasiswa dalam melakukan penelitian.

Demikain disampaikan, atas perkenaan dan kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Singaraja, 05 November 2025

a.n Direktur,

Wakil Direktur I,



Ida Bagus Putu Arnyana
NIP. 195812311986011005

Tembusan :

1. Kepala Subbagian Program Pascasarjana
2. Mahasiswa yang bersangkutan

Catatan :



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini tertanda ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BsrE
- Surat ini dapat dibuktikan keasliannya dengan menggunakan *qr code* yang telah tersedia

Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Teorema Pythagoras

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN TEOREMA
PYTHAGORAS**

A. IDENTITAS

Komponen	Keterangan
Penyusun	Mariani Manik
Sekolah	SMP Negeri 3 Denpasar
Tahun Pelajaran	2025/2026
Semester	Ganjil
Mata Pelajaran	Matematika
Kelas/Fase Capaian	8/D
Bab	Teorema Pythagoras
Alokasi Waktu	20 x 40 Menit (8 Pertemuan + 1 pertemuan sumatif)

B. IDENTIFIKASI

Identifikasi Murid

Murid kelas 8 SMP telah memiliki pengetahuan awal tentang segitiga, jenis-jenis segitiga, sifat-sifat segitiga, dan operasi bilangan. Murid memiliki minat dalam pembelajaran yang melibatkan aktivitas praktis, visualisasi, dan penerapan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari. Murid membutuhkan pengalaman belajar yang mengintegrasikan teknologi dan pemecahan masalah yang relevan dengan kehidupan mereka.

Materi Pelajaran

- **Faktual:** Hubungan antara sisi-sisi segitiga siku-siku, tripel Pythagoras, dan contoh penerapan teorema Pythagoras.
- **Konseptual:** Konsep teorema Pythagoras, sifat-sifat segitiga siku-siku, dan hubungan antara konsep Pythagoras dengan konsep geometri lainnya.

- **Prosedural:** Langkah-langkah pembuktian teorema Pythagoras, prosedur perhitungan sisi segitiga siku-siku, dan metode penyelesaian masalah menggunakan teorema Pythagoras.
- **Metakognitif:** Strategi pemilihan pendekatan dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras, refleksi pada proses penalaran, dan evaluasi solusi.

Dimensi Profil Lulusan

- Penalaran Kritis
- Kreativitas
- Komunikasi
- Kolaborasi

C. DESAIN PEMBELAJARAN

Capaian Pembelajaran

Murid mampu menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah.

Topik Pembelajaran

- Topik 1: Pembuktian Teorema Pythagoras
- Topik 2: Perhitungan Sisi dan Tripel Pythagoras
- Topik 3: Perbandingan Sisi Segitiga Siku-siku Istimewa
- Topik 4: Aplikasi Teorema Pythagoras dalam Kehidupan

Tujuan Pembelajaran per Pertemuan

1. Menganalisis konsep dan fakta matematika untuk membuktikan Teorema Pythagoras melalui kegiatan eksplorasi menggunakan media gunting dan kertas.
2. Merancang prosedur pembuktian Teorema Pythagoras dalam bentuk diagram atau skema dengan bantuan website Si-Matik.
3. Menggunakan Teorema Pythagoras untuk menentukan nilai sisi miring maupun sisi lainnya pada segitiga siku-siku.
4. Menelaah pola hubungan antarbilangan untuk menentukan tripel Pythagoras.
5. Mengevaluasi perbedaan karakteristik panjang sisi pada segitiga siku-siku istimewa.

6. Menyelesaikan perhitungan panjang sisi segitiga berdasarkan perbandingan sisi pada segitiga siku-siku istimewa.
7. Mengembangkan strategi penyelesaian masalah nyata yang melibatkan penggunaan Teorema Pythagoras.
8. Mengintegrasikan Teorema Pythagoras dalam menentukan jarak dua titik pada bidang koordinat Kartesius.

Praktik Pedagogis	Pendekatan Pembelajaran Mendalam (Deep Learning) Pembelajaran dirancang untuk memfasilitasi murid dalam membangun pemahaman yang mendalam tentang konsep teorema Pythagoras melalui aktivitas eksplorasi, pemecahan masalah, dan refleksi.
Model Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> - Problem Based Learning - Discovery Learning - Cooperative Learning
Metode Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> - Diskusi - Eksperimen - Demonstrasi - Proyek - Tanya jawab - Simulasi digital
Kemitraan Pembelajaran	Pembelajaran melibatkan kemitraan antara guru, murid, dan sumber belajar digital (website Si-matik). Guru berperan sebagai fasilitator, murid sebagai pembelajar aktif, dan teknologi digital sebagai alat bantu pembelajaran.
Lingkungan Pembelajaran	Pembelajaran ini akan dilaksanakan di dalam kelas yang mendukung penggunaan teknologi digital. Lingkungan belajar didesain untuk mendorong eksplorasi, kolaborasi, dan kreativitas murid.
Pemanfaatan Digital	Website Si-matik digunakan sebagai media pembelajaran utama dengan memanfaatkan fitur: <ul style="list-style-type: none"> - Materi pembelajaran - PPT pembelajaran - Video pembelajaran - Tanya AI (chatbot) - digunakan dalam setiap pertemuan - Alat peraga digital - Tugas dan kuis

D. PENGALAMAN BELAJAR

Pertemuan 1: Pembuktian Teorema Pythagoras (Manual)

Sintaks Pembelajaran	Langkah-langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi salam, memimpin doa, dan mengecek kehadiran murid. 2. Guru menampilkan gambar kapal yang sedang berlayar dan menanyakan: "Bagaimana cara pelaut zaman dahulu menentukan jarak terpendek untuk berlayar dari satu pulau ke pulau lain?" (bermakna) 3. Guru mengaitkan pertanyaan tersebut dengan konsep segitiga siku-siku dan memotivasi murid tentang pentingnya teorema Pythagoras dalam kehidupan sehari-hari. (bermakna) 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini yaitu membuktikan teorema Pythagoras. 	10 menit
Kegiatan Inti	<p>Memahami (Orientasi pada masalah)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi murid menjadi kelompok kecil beranggotakan 4-5 orang. 2. Guru menampilkan ilustrasi segitiga siku-siku dan menjelaskan konsep dasar teorema Pythagoras dengan bantuan website Si-matik. 3. Murid mengamati video singkat tentang sejarah teorema Pythagoras dari website Si-matik. (penalaran kritis) 4. Guru menanyakan pertanyaan pemicu (misalnya: "Bagaimana cara membuktikan hubungan antara sisi-sisi segitiga siku-siku?" atau "Mengapa Pythagoras yakin rumus $c^2 = a^2 + b^2$ itu benar?"). <p>Mengaplikasikan (Mengorganisasi murid)</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Setiap kelompok diberikan alat dan bahan: kertas berpetak, gunting, dan lem. 6. Murid mengikuti panduan langkah-langkah pembuktian teorema Pythagoras dengan metode potongan kertas. (kreativitas) 7. Murid memotong kertas berpetak membentuk persegi pada sisi-sisi segitiga siku-siku dan menyusunnya untuk membuktikan bahwa luas persegi pada sisi miring sama dengan jumlah luas persegi pada kedua sisi lainnya. (kreativitas) <p>Merefleksi (Membimbing penyelidikan)</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Murid mendiskusikan hasil temuan mereka dalam kelompok dan mencatat kesimpulan. (komunikasi) 	55 menit

Sintaks Pembelajaran	Langkah-langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
	9. Murid menggunakan chatbot AI di Si-matik untuk mengklarifikasi pemahaman mereka tentang bukti teorema Pythagoras. (penalaran kritis) 10. Guru memfasilitasi diskusi kelas tentang berbagai cara pembuktian teorema Pythagoras.	
Kegiatan Penutup	1. Murid mengerjakan kuis singkat tentang konsep dasar teorema Pythagoras melalui Si-matik. (berkesadaran) 2. Guru bersama murid menyimpulkan materi tentang pembuktian teorema Pythagoras. 3. Guru memberikan umpan balik terhadap proses pembelajaran dan hasil yang dicapai. 4. Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya tentang pembuktian teorema Pythagoras menggunakan alat peraga digital. 5. Guru memimpin doa dan mengucapkan salam.	15 menit

Pertemuan 2: Pembuktian Teorema Pythagoras (Digital)

Sintaks Pembelajaran	Langkah-langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	1. Guru mengucapkan salam, memimpin doa, dan mengecek kehadiran murid. 2. Guru mengajak murid melakukan aktivitas "Tebak Segitiga" di mana murid diminta mengidentifikasi jenis segitiga dari berbagai gambar yang ditampilkan. (menggembirakan) 3. Guru mereview pembuktian teorema Pythagoras yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu membuat pembuktian teorema Pythagoras menggunakan alat peraga digital.	10 menit
Kegiatan Inti	Memahami (Orientasi pada masalah) 1. Guru mendemonstrasikan cara mengakses dan menggunakan alat peraga digital pada website Si-matik.	95 menit

Sintaks Pembelajaran	Langkah-langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
	<p>2. Murid mengeksplorasi berbagai model pembuktian teorema Pythagoras yang tersedia di Si-matik. (penalaran kritis)</p> <p>3. Guru memperkenalkan pembuktian teorema Pythagoras menggunakan metode luas dan metode aljabar.</p> <p>Mengaplikasikan (Mengorganisasi murid)</p> <p>4. Murid bekerja dalam kelompok untuk memilih satu metode pembuktian teorema Pythagoras dari Si-matik.</p> <p>5. Setiap kelompok menggunakan alat peraga digital untuk membuat simulasi pembuktian teorema Pythagoras. (kreativitas)</p> <p>6. Murid menggunakan fitur chatbot AI untuk mendapatkan bantuan dalam proses simulasi. (penalaran kritis)</p> <p>7. Murid mencatat langkah-langkah pembuktian dan menjelaskan konsep matematika yang terlibat. (komunikasi)</p> <p>Merefleksi (Membimbing penyelidikan)</p> <p>8. Setiap kelompok mempresentasikan hasil simulasi mereka kepada kelompok lain. (komunikasi)</p> <p>9. Murid memberikan umpan balik dan pertanyaan terhadap presentasi kelompok lain. (kolaborasi)</p> <p>10. Murid membandingkan metode pembuktian manual (pertemuan 1) dengan metode digital. (penalaran kritis)</p> <p>11. Guru memfasilitasi diskusi tentang kelebihan dan kekurangan masing-masing metode pembuktian.</p>	
Kegiatan Penutup	<p>1. Murid melakukan refleksi dengan menjawab pertanyaan: "Apa yang kalian pelajari hari ini? Metode pembuktian mana yang lebih mudah dipahami?" (berkesadaran)</p> <p>2. Guru bersama murid menyimpulkan berbagai metode pembuktian teorema Pythagoras.</p> <p>3. Guru memberikan umpan balik terhadap hasil kerja kelompok.</p> <p>4. Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya tentang perhitungan sisi segitiga siku-siku.</p>	15 menit

Sintaks Pembelajaran	Langkah-langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
	5. Guru memimpin doa dan mengucapkan salam.	

Pertemuan 3: Menghitung Sisi Segitiga Siku-siku

Sintaks Pembelajaran	Langkah-langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi salam, memimpin doa, dan mengecek kehadiran murid. 2. Guru menampilkan gambar tangga yang bersandar pada tembok dan mengajukan pertanyaan: "Jika panjang tangga adalah sebesar 5 meter dan jarak tembok ke kaki tangga adalah 3 meter, berapa tinggi tangga pada tembok?" (bermakna) 3. Guru mengaitkan situasi tersebut dengan aplikasi teorema Pythagoras. 4. Guru menyampaikan tp yaitu menghitung sisi miring dan sisi lain menggunakan teorema Pythagoras. 	10 menit
Kegiatan Inti	<p>Memahami (Orientasi pada masalah)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan rumus teorema Pythagoras ($a^2 + b^2 = c^2$) dan penggunaannya untuk mencari panjang sisi segitiga siku-siku. 2. Murid mengakses materi dan contoh soal dari website Si-matik. (penalaran kritis) 3. 3. Guru mendemonstrasikan cara menghitung panjang sisi segitiga siku-siku dengan beberapa contoh soal. <p>Mengaplikasikan (Mengorganisasi murid)</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Murid bekerja secara berpasangan untuk menyelesaikan soal-soal tentang menghitung panjang sisi segitiga siku-siku. (kolaborasi) 5. Murid menggunakan chatbot AI di Si-matik untuk mendapatkan bantuan ketika menghadapi kesulitan. (kemandirian) 6. Murid melakukan pengecekan jawaban dengan pasangannya dan mendiskusikan strategi penyelesaian. (komunikasi) <p>Merefleksi (Membimbing penyelidikan)</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Beberapa pasangan murid diminta untuk menjelaskan strategi dan langkah-langkah penyelesaian soal di depan kelas. (komunikasi) 	55 menit

Sintaks Pembelajaran	Langkah-langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
	<ol style="list-style-type: none"> 8. Murid memberikan tanggapan terhadap penjelasan yang diberikan oleh temannya. (penalaran kritis) 9. Guru memberikan klarifikasi dan penguatan terhadap konsep-konsep penting. 	
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Murid mengerjakan kuis singkat tentang menghitung semua sisi segitiga siku-siku melalui Si-matik. (berkesadaran) 2. Guru bersama murid menyimpulkan strategi untuk menghitung sisi pada segitiga siku-siku. 3. Guru menyampaikan beberapa umpan balik terhadap proses pembelajaran. 4. Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya tentang tripel Pythagoras. 5. Doa penutup dan salam. 	15 menit

Pertemuan 4: Tripel Pythagoras

Sintaks Pembelajaran	Langkah-langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam, memimpin doa, dan mengecek kehadiran murid. 2. Guru melakukan permainan "Temukan Pasanganku" di mana murid diminta menemukan pasangan bilangan yang membentuk segitiga siku-siku. (menggembirakan) 3. Guru mengaitkan permainan tersebut dengan konsep tripel Pythagoras. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu menentukan tripel Pythagoras. 	10 menit
Kegiatan Inti	<p>Memahami (Orientasi pada masalah)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memaparkan pengertian tripel Pythagoras sebagai himpunan tiga bilangan bulat positif yang memenuhi hubungan pada Teorema Pythagoras 2. Murid mengakses video pembelajaran tentang tripel Pythagoras dari website Si-matik. (penalaran kritis) 	95 menit

Sintaks Pembelajaran	Langkah-langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
	<p>3. Guru mengenalkan beberapa tripel Pythagoras dasar seperti (3 , 4 , 5), (5 , 12, 13), dan (8,15,17).</p> <p>4. Murid mengamati pola pada tripel Pythagoras yang ditampilkan. (penalaran kritis)</p> <p>Mengaplikasikan (Mengorganisasi murid)</p> <p>5. Guru membagi murid menjadi kelompok kecil dan memberikan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) tentang tripel Pythagoras.</p> <p>6. Murid bekerja dalam kelompok untuk menemukan rumus umum dalam menghasilkan tripel Pythagoras. (kreativitas)</p> <p>7. Murid menggunakan chatbot AI di Si-matik untuk mendapatkan petunjuk tentang rumus umum tripel Pythagoras. (penalaran kritis)</p> <p>8. Murid mencoba menghasilkan tripel Pythagoras baru menggunakan rumus umum yang ditemukan. (kreativitas)</p> <p>9. Murid melakukan verifikasi terhadap tripel Pythagoras yang dihasilkan. (penalaran kritis)</p> <p>Merefleksi (Menganalisis dan evaluasi)</p> <p>10. Setiap kelompok mempresentasikan hasil temuan mereka tentang pola dan rumus umum tripel Pythagoras. (komunikasi)</p> <p>11. Murid mendiskusikan aplikasi tripel Pythagoras dalam menyelesaikan masalah matematika. (penalaran kritis)</p> <p>12. Guru memfasilitasi diskusi tentang metode lain untuk menghasilkan tripel Pythagoras.</p>	
Kegiatan Penutup	<p>1. Murid mengerjakan kuis interaktif tentang tripel Pythagoras melalui Si-matik. (berkesadaran)</p> <p>2. Guru bersama murid menyimpulkan tentang tripel Pythagoras dan rumus umumnya.</p> <p>3. Guru memaparkan umpan balik terhadap hasil kerja kelompok.</p> <p>4. Guru menginformasikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya tentang perbandingan sisi segitiga siku-siku istimewa.</p> <p>5. Doa penutup dan salam.</p>	15 menit

Pertemuan 5: Perbandingan Sisi Segitiga Siku-siku Istimewa

Sintaks Pembelajaran	Langkah-langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam, memimpin doa, dan mengecek kehadiran murid. 2. Guru menampilkan gambar-gambar berbagai bangunan yang memiliki sudut istimewa (30°, 45°, 60°) dan meminta murid mengidentifikasi sudut-sudut tersebut. (bermakna) 3. Guru mengaitkan sudut-sudut istimewa dengan segitiga siku-siku istimewa. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu membandingkan sisi pada segitiga siku-siku istimewa. 	10 menit
Kegiatan Inti	<p>Memahami (Orientasi pada masalah)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan konsep segitiga siku-siku istimewa yaitu segitiga siku-siku dengan sudut 30°-60°-90° dan 45°-45°-90°. 2. Murid mengakses materi tentang segitiga siku-siku istimewa dari website Si-matik. (penalaran kritis) 3. Guru mendemonstrasikan cara menemukan perbandingan sisi pada segitiga siku-siku istimewa menggunakan teorema Pythagoras. <p>Mengaplikasikan (Mengorganisasi murid)</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Murid bekerja dalam kelompok untuk melakukan aktivitas eksplorasi menggunakan alat peraga digital di Si-matik. (kolaborasi) 5. Murid menggunakan alat peraga untuk membuat segitiga siku-siku dengan sudut 30°-60°-90° dan 45°-45°-90°. (kreativitas) 6. Murid mengukur sisi-sisi segitiga dan mencatat hasilnya. (penalaran kritis) 7. Murid menemukan perbandingan sisi-sisi segitiga siku-siku istimewa: $1:\sqrt{3}:2$ untuk segitiga 30°-60°-90° dan $1:1:\sqrt{2}$ untuk segitiga 45°-45°-90°. (penalaran kritis) <p>Merefleksi (Membimbing penyelidikan)</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Murid mendiskusikan hasil temuan mereka dalam kelompok. (komunikasi) 9. Murid menggunakan chatbot AI di Si-matik untuk memverifikasi perbandingan yang ditemukan. (penalaran kritis) 10. Guru memfasilitasi diskusi kelas tentang perbandingan sisi segitiga siku-siku istimewa dan pembuktiannya. 	55 menit

Sintaks Pembelajaran	Langkah-langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Murid mengerjakan kuis singkat tentang perbandingan sisi segitiga siku-siku istimewa melalui Si-matik. (berkesadaran) 2. Guru bersama murid menyimpulkan perbandingan sisi pada segitiga siku-siku istimewa. 3. Guru memberikan umpan balik terhadap proses pembelajaran. 4. Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya tentang penerapan perbandingan sisi segitiga siku-siku istimewa. 5. Guru memimpin doa dan mengucapkan salam. 	15 menit

Pertemuan 6: Penerapan Perbandingan Sisi Segitiga Siku-siku Istimewa

Sintaks Pembelajaran	Langkah-langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam, memimpin doa, dan mengecek kehadiran murid. 2. Guru menampilkan gambar menara yang tinggi dan mengajukan pertanyaan: "Bagaimana cara menghitung tinggi menara tanpa mengukurnya secara langsung?" (bermakna) 3. Guru mengaitkan pertanyaan tersebut dengan aplikasi perbandingan sisi segitiga siku-siku istimewa. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu menentukan panjang sisi segitiga menggunakan perbandingan sisi pada segitiga siku-siku istimewa. 	10 menit
Kegiatan Inti	<p>Memahami (Orientasi pada masalah)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mereview perbandingan sisi pada segitiga siku-siku istimewa yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. 2. Murid mengakses materi dan contoh soal dari website Si-matik. (penalaran kritis) 3. Guru mendemonstrasikan cara menghitung panjang sisi segitiga siku-siku istimewa menggunakan perbandingan sisi. <p>Mengaplikasikan (Mengorganisasi murid)</p>	95 menit

Sintaks Pembelajaran	Langkah-langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
	<ol style="list-style-type: none"> 4. Guru membagi murid menjadi kelompok kecil dan memberikan set soal tentang penerapan perbandingan sisi segitiga siku-siku istimewa. 5. Murid bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan soal-soal yang diberikan. (kolaborasi) 6. Murid menggunakan chatbot AI di Si-matik untuk mendapatkan bantuan ketika menghadapi kesulitan. (penalaran kritis) 7. Murid membuat ilustrasi visual untuk setiap soal untuk memudahkan pemahaman. (kreativitas) 8. Murid mencoba membuat soal cerita sendiri yang melibatkan penggunaan perbandingan sisi segitiga siku-siku istimewa. (kreativitas) <p>Merefleksi (Menganalisis dan evaluasi)</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Setiap kelompok mempresentasikan satu soal dan solusinya kepada kelas. (komunikasi) 10. Kelompok lain memberikan tanggapan dan pertanyaan terhadap presentasi. (penalaran kritis) 11. Murid mendiskusikan strategi efektif untuk menerapkan perbandingan sisi segitiga siku-siku istimewa dalam menyelesaikan masalah. (penalaran kritis) 12. Guru memberikan klarifikasi dan penguatan terhadap konsep-konsep penting. 	
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Murid mengerjakan kuis interaktif tentang penerapan perbandingan sisi segitiga siku-siku istimewa melalui Si-matik. (berkesadaran) 2. Guru bersama murid menyimpulkan strategi penyelesaian masalah menggunakan perbandingan sisi segitiga siku-siku istimewa. 3. Guru menyampaikan umpan balik terhadap hasil kerja kelompok. 4. Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya tentang aplikasi teorema Pythagoras dalam kehidupan sehari-hari. 5. Doa penutup dan salam. 	15 menit

Pertemuan 7: Aplikasi Teorema Pythagoras dalam Kehidupan Sehari-hari

Sintaks Pembelajaran	Langkah-langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam, memimpin doa, dan mengecek kehadiran murid. 2. Guru memulai dengan aktivitas "Temukan Pythagoras di Sekitarmu" di mana murid diminta mengidentifikasi penggunaan teorema Pythagoras dalam objek sehari-hari. (menggembirakan) 3. Guru mengajukan pertanyaan: "Bagaimana teorema Pythagoras membantu dalam desain bangunan, navigasi, atau teknologi?" (bermakna) 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari menggunakan teorema Pythagoras. 	10 menit
Kegiatan Inti	<p>Memahami (Orientasi pada masalah)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menampilkan video dari Si-matik tentang aplikasi teorema Pythagoras dalam berbagai bidang kehidupan. 2. Murid mengidentifikasi berbagai situasi kehidupan nyata yang melibatkan teorema Pythagoras. (penalaran kritis) 3. Guru menjelaskan langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah kontekstual menggunakan teorema Pythagoras <p>Mengaplikasikan (Mengorganisasi murid)</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Murid bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan teorema Pythagoras. (kolaborasi) 5. Masalah mencakup situasi seperti: menentukan jarak, menghitung tinggi, dan menemukan luas area menggunakan teorema Pythagoras. 6. Murid menggunakan chatbot AI di Si-matik untuk mendapatkan petunjuk dalam memecahkan masalah. (penalaran kritis) 7. Murid membuat model matematis dari masalah kontekstual dan menerapkan teorema Pythagoras untuk menyelesaikannya. (kreativitas) <p>Merefleksi (Membimbing penyelidikan)</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Murid mendiskusikan strategi pemecahan masalah yang digunakan dalam kelompok. (komunikasi) 	55 menit

Sintaks Pembelajaran	Langkah-langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
	9. Beberapa kelompok diminta untuk mempresentasikan solusi mereka untuk masalah yang berbeda. (komunikasi) 10. Murid mengidentifikasi pola dan strategi umum dalam menerapkan teorema Pythagoras untuk masalah kontekstual. (penalaran kritis)	
Kegiatan Penutup	1. Murid melakukan refleksi dengan menjawab pertanyaan: "Apa contoh penggunaan teorema Pythagoras yang paling menarik menurut kalian? Mengapa?" (berkesadaran) 2. Guru bersama murid menyimpulkan aplikasi teorema Pythagoras dalam kehidupan sehari-hari. 3. Guru memberikan umpan balik terhadap proses pembelajaran. 4. Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya tentang penerapan teorema Pythagoras pada koordinat kartesius. 5. Guru memimpin doa dan mengucapkan salam.	15 menit

Pertemuan 8: Teorema Pythagoras pada Koordinat Kartesius

Sintaks Pembelajaran	Langkah-langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	1. Guru mengucapkan salam, memimpin doa, dan mengecek kehadiran murid. 2. Guru menampilkan peta kota dengan sistem grid dan mengajukan pertanyaan: "Bagaimana cara menentukan jarak terpendek antara dua lokasi pada peta?" (bermakna) 3. Guru mengaitkan pertanyaan tersebut dengan konsep jarak	

E. ASESMEN PEMBELAJARAN

Asesmen Awal	Jenis: Diagnostik Teknik: Pertanyaan lisan
Asesmen Proses	Jenis: Formatif Bentuk: Observasi, tes tertulis, penugasan Teknik: Observasi sikap, quis, praktik kelompok
Asesmen Akhir	Jenis: Sumatif Bentuk: Tes tertulis Teknik: Soal essay/uraian

LAMPIRAN

Asesmen Awal Pembelajaran

Soal Asesmen Awal (5 soal essay + jawaban)

1. Apa yang dimaksud dengan segitiga siku-siku?
2. Apakah yang dimaksud dengan sisi miring (hipotenusa) pada segitiga siku-siku?
3. Jika diketahui panjang dua sisi segitiga adalah 3 cm dan 4 cm, berapakah panjang sisi ketiga agar segitiga tersebut siku-siku?
4. Bagaimana ciri-ciri segitiga siku-siku jika dibandingkan dengan jenis segitiga lainnya?
5. Sebutkan minimal 2 contoh penerapan segitiga siku-siku dalam kehidupan sehari-hari!

Asesmen Proses Pembelajaran

Topik 1: Pembuktian Teorema Pythagoras

Soal Quiz (Pilihan Ganda)

1. Teorema Pythagoras menyatakan bahwa...
 - a. $a^2 + b^2 = c^2$
 - b. $a + b = c$
 - c. $a^2 - b^2 = c^2$
 - d. $a^2 \times b^2 = c^2$

Jawaban: a

2. Pada segitiga siku-siku, $c^2 = a^2 + b^2$, c adalah...
- Sudut siku-siku
 - Sisi siku-siku
 - Sisi miring (hipotenusa)
 - Luas segitiga

Jawaban: c

3. Teorema Pythagoras hanya berlaku untuk...
- Segitiga sama sisi
 - Segitiga sama kaki
 - Segitiga siku-siku
 - Semua jenis segitiga

Jawaban: c

4. Salah satu cara membuktikan Teorema Pythagoras adalah dengan...
- Menghitung luas lingkaran
 - Membandingkan luas persegi pada ketiga sisi segitiga siku-siku
 - Menghitung keliling segitiga
 - Menghitung volume kubus

Jawaban: b

5. Jika a dan b adalah sisi-sisi segitiga siku-siku, dan c adalah hipotenusa, maka hubungan yang benar adalah
- $c = a + b$
 - $c^2 = a^2 + b^2$
 - $c^2 = a^2 - b^2$
 - $c = \sqrt{a + b}$

Jawaban: b

Topik 2: Perhitungan Sisi dan Tripel Pythagoras

Soal Quiz (Isian Singkat)

1. Jika panjang sisi segitiga siku-siku adalah 6 cm dan 8 cm, maka panjang sisi miringnya adalah ... cm.

Jawaban: 10

2. Tripel Pythagoras adalah tiga bilangan bulat positif a , b , dan c yang memenuhi persamaan

$$\dots = \dots + \dots$$

Jawaban: $c^2 = a^2 + b^2$

3. Contoh tripel Pythagoras yang paling sederhana adalah ... , ... , dan ...

Jawaban: 3, 4, dan 5

4. Jika diketahui panjang hipotenusa 13 cm dan salah satu sisi siku-siku 5 cm, maka panjang sisi siku-siku lainnya adalah ... cm.

Jawaban: 12

5. Jika (a, b, c) adalah tripel Pythagoras, maka (ka, kb, kc) dengan k bilangan asli juga merupakan tripel Pythagoras. Contohnya, jika $(3, 4, 5)$ adalah tripel Pythagoras, maka $(6, 8, 10)$ juga tripel Pythagoras karena $k = \dots$

Jawaban: 2

Topik 3: Perbandingan Sisi Segitiga Siku-siku Istimewa

Soal Quiz (Pilihan Ganda)

1. Perbandingan sisi-sisi segitiga siku-siku dengan sudut 45° - 45° - 90° adalah...

- a. $1 : 1 : \sqrt{2}$
- b. $1 : \sqrt{3} : 2$
- c. $1 : 2 : \sqrt{3}$
- d. $\sqrt{2} : \sqrt{2} : 2$

Jawaban: a

2. Perbandingan sisi-sisi segitiga siku-siku dengan sudut 30° - 60° - 90° adalah...

- a. $1 : 1 : \sqrt{2}$
- b. $1 : \sqrt{3} : 2$
- c. $1 : 2 : \sqrt{3}$
- d. $\sqrt{2} : \sqrt{2} : 2$

Jawaban: b

3. Jika segitiga siku-siku memiliki sudut 45° - 45° - 90° dengan sisi miring 10 cm, maka panjang kedua sisi siku-sikunya adalah...

- a. 5 cm
- b. $5\sqrt{2}$ cm

- c. 7,07 cm
- d. 10 cm

Jawaban: c

4. Pada segitiga siku-siku dengan sudut 30° - 60° - 90° , jika sisi terpendek 5 cm, maka sisi miringnya adalah...
- a. $5\sqrt{2}$ cm
 - b. $5\sqrt{3}$ cm
 - c. 10 cm
 - d. 15 cm

Jawaban: c

5. Segitiga siku-siku sama kaki memiliki sudut...
- a. 30° - 60° - 90°
 - b. 45° - 45° - 90°
 - c. 60° - 60° - 60°
 - d. 30° - 30° - 120°

Jawaban: b

Topik 4: Aplikasi Teorema Pythagoras dalam Kehidupan

Soal Quiz (Isian Singkat)

1. Sebuah tangga dengan panjang 5 meter disandarkan pada tembok. Jika jarak kaki tangga dengan tembok 3 meter, maka tinggi ujung atas tangga dari tanah adalah ... meter. **Jawaban: 4**
2. Seorang anak berdiri 8 meter dari tiang bendera. Jika jarak pandang mata anak ke puncak tiang bendera adalah 17 meter, maka tinggi tiang bendera tersebut adalah ... meter. **Jawaban: 15**
3. Sebuah kapal berlayar 12 km ke arah timur kemudian 16 km ke arah utara. Jarak terpendek kapal tersebut dari titik awal adalah ... km.
Jawaban: 20
4. Seorang petani akan membuat penyangga pada pohon yang miring. Jika jarak kaki penyangga ke pohon adalah 6 meter dan tinggi penyangga pada pohon adalah 8 meter, maka panjang penyangga yang dibutuhkan adalah ... meter.

Jawaban: 10

5. Diagonal sebuah persegi panjang adalah 25 cm. Jika panjangnya 24 cm, maka lebarnya adalah ... cm.

Jawaban: 7

Rubrik Penilaian

Rubrik Penilaian Sikap (4 skala)

Aspek yang Dinilai	Skala 1	Skala 2	Skala 3	Skala 4
Kedisiplinan	Sering terlambat dan tidak mengumpulkan tugas tepat waktu	Kadang terlambat dan mengumpulkan tugas tidak tepat waktu	Jarang terlambat dan mengumpulkan tugas tepat waktu	Selalu tepat waktu dan mengumpulkan tugas sesuai tenggat waktu
Tanggung Jawab	Tidak melaksanakan tugas yang diberikan	Melaksanakan tugas yang diberikan dengan pengawasan	Melaksanakan tugas yang diberikan dengan sedikit pengawasan	Melaksanakan semua tugas dengan baik tanpa pengawasan
Kerjasama	Tidak mau bekerjasama dengan kelompok	Bekerjasama dengan kelompok dengan arahan guru	Bekerjasama dengan kelompok dengan sedikit arahan	Aktif bekerjasama dengan kelompok tanpa arahan
Keaktifan	Tidak berpartisipasi dalam diskusi	Berpartisipasi dalam diskusi jika diminta	Berpartisipasi dalam diskusi meski kurang aktif	Aktif berpartisipasi dalam diskusi dan menunjukkan inisiatif

Rubrik Penilaian Pengetahuan (4 skala)

Aspek yang Dinilai	Skala 1	Skala 2	Skala 3	Skala 4
Pemahaman Konsep	Tidak memahami konsep	Memahami sebagian konsep	Memahami konsep Teorema	Memahami konsep Teorema

Aspek yang Dinilai	Skala 1	Skala 2	Skala 3	Skala 4
	Teorema Pythagoras	Teorema Pythagoras dengan bantuan	Pythagoras dengan sedikit bantuan	Pythagoras dengan sangat baik
Perhitungan	Melakukan banyak kesalahan perhitungan	Melakukan beberapa kesalahan perhitungan	Melakukan sedikit kesalahan perhitungan	Melakukan perhitungan dengan tepat dan teliti
Pemecahan Masalah	Tidak mampu menerapkan Teorema Pythagoras untuk memecahkan masalah	Menerapkan Teorema Pythagoras untuk memecahkan masalah dengan bantuan penuh	Menerapkan Teorema Pythagoras untuk memecahkan masalah dengan sedikit bantuan	Menerapkan Teorema Pythagoras untuk memecahkan masalah secara mandiri dan benar
Komunikasi Matematis	Tidak mampu menjelaskan penyelesaian	Menjelaskan penyelesaian dengan kurang jelas	Menjelaskan penyelesaian dengan cukup jelas	Menjelaskan penyelesaian dengan sangat jelas dan sistematis

Rubrik Penilaian Keterampilan (4 skala)

Aspek yang Dinilai	Skala 1	Skala 2	Skala 3	Skala 4
Penggunaan Alat Peraga	Tidak mampu menggunakan alat peraga	Menggunakan alat peraga dengan bantuan penuh	Menggunakan alat peraga dengan sedikit bantuan	Menggunakan alat peraga dengan terampil dan mandiri
Presentasi	Presentasi tidak jelas dan	Presentasi kurang jelas	Presentasi cukup jelas dan sistematis	Presentasi sangat jelas,

Aspek yang Dinilai	Skala 1	Skala 2	Skala 3	Skala 4
	tidak sistematis	dan kurang sistematis		sistematis, dan menarik
Pembuatan Model	Tidak mampu membuat model yang relevan	Membuat model dengan bantuan penuh	Membuat model dengan sedikit bantuan	Membuat model secara mandiri dan akurat
Penerapan	Tidak mampu menerapkan Teorema Pythagoras	Menerapkan Teorema Pythagoras dengan bantuan penuh	Menerapkan Teorema Pythagoras dengan sedikit bantuan	Menerapkan Teorema Pythagoras secara mandiri dan benar

Asesmen Akhir Pembelajaran

Soal Asesmen Akhir (5 soal essay)

INSTRUMEN PEMAHAMAN KONSEP

Waktu : 90 menit

1. Diberikan beberapa pernyataan berikut:
 - i. Segitiga dengan sisi 6 cm, 8 cm, dan 10 cm.
 - ii. Segitiga dengan sisi 5 cm, 5 cm, dan 5 cm.
 - iii. Segitiga dengan sisi 7 cm, 24 cm, dan 25 cm.
 - iv. Segitiga dengan sisi 9 cm, 12 cm, dan 15 cm.
 - v. Segitiga dengan sisi 10 cm, 10 cm, dan 14 cm.
 - a) Tentukan pernyataan mana saja yang merupakan contoh segitiga siku-siku.
 - b) Tentukan pernyataan mana saja yang merupakan non-contoh segitiga siku-siku.
 - c) Jelaskan alasan klasifikasi yang kamu buat berdasarkan Teorema Pythagoras.

2. Dalam lomba panjat tebing, seorang peserta memanjat dinding vertikal setinggi 12 meter. Tali pengaman yang dipasang membentuk segitiga siku-siku dengan lantai. Jarak antara ujung bawah tali ke kaki dinding adalah 5 meter.
 - a. Gambarkan situasi tersebut dalam bentuk segitiga siku-siku.
 - b. Hitung panjang tali pengaman yang digunakan.

- c. Jelaskan mengapa panjang tali tersebut dapat dihitung menggunakan Teorema Pythagoras.
3. Sebuah lapangan berbentuk persegi panjang berukuran panjang 24 meter dan lebar 7 meter. Andi ingin memasang tali dari salah satu sudut ke sudut yang berseberangan secara diagonal.
- Tentukan panjang tali diagonal yang dibutuhkan.
 - Jika tali dijual per meter dengan harga Rp 8.500, berapa biaya yang diperlukan Andi untuk membeli tali tersebut?
 - Jelaskan hubungan panjang diagonal lapangan dengan Teorema Pythagoras.
4. Sebuah tiang bendera berdiri tegak di halaman sekolah. Tali bendera ditarik dari puncak tiang hingga ke tanah sejauh 9 meter dari pangkal tiang. Panjang tali bendera adalah 15 meter.
- Tentukan tinggi tiang bendera.
 - Jika jarak tali yang ditanah ke pangkal tiang diperpendek menjadi 6 meter, tentukan panjang tali yang baru.
 - Sebutkan alasan yang menunjukkan bahwa segitiga yang terbentuk adalah segitiga siku-siku.
5. Di sebuah desa, ada jalan setapak yang menghubungkan dua rumah secara diagonal melintasi lapangan berbentuk persegi dengan panjang sisi 50 meter. Warga berencana memperbaiki jalan setapak tersebut.
- Hitung panjang jalan setapak.
 - Jika setiap meter perbaikan memerlukan biaya Rp 60.000, berapa biaya total yang dibutuhkan?
 - Jelaskan hubungan antara panjang jalan setapak dan segitiga siku-siku yang terbentuk.

Lampiran 3. Lembar Validasi Ahli Materi dan Ahli Media

**ANGKET PENILAIAN VALIDITAS MATERI PEMBELAJARAN
MATEMATIKA BERBASIS AI DENGAN PENDEKATAN
MULTIMODAL UNTUK MENINGKATKAN KETERLIBATAN DAN
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA SISWA SMP**

Hari / Tanggal: *Senin, 13 Oktober 2025*

Validator : *Dr. Gede Suwiken, M.Sc*

Petunjuk Pengisian

1. Lembar penilaian ini diisi oleh ahli materi pembelajaran matematika.
2. Penilaian diberikan dengan rentangan dari sangat kurang (1), kurang (2), cukup baik (3), baik (4), dan sangat baik (5).
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian Anda.
4. Komentar atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan.

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
A.	Kualitas Isi/Materi (<i>Content Quality</i>)					
1.	Ketelitian Materi				✓	
2.	Ketepatan Materi					✓
3.	Teratur dalam Penyajian Materi				✓	
4.	Ketepatan dalam Menyampaikan Detail Level Materi				✓	
B.	Pembelajaran (<i>Learning Goal Alignment</i>)					
5.	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran					✓
6.	Kesesuaian dengan aktivitas pembelajaran				✓	
7.	Kesesuaian dengan penilaian dalam pembelajaran				✓	
8.	Kesesuaian dengan karakter peserta didik				✓	
C.	Umpan Balik dan Adaptasi (<i>Feedback and Adaptation</i>)					
9.	Konten adaptasi atau umpan balik dapat digerakkan oleh pelajar atau model pembelajaran yang berbeda				✓	
D.	Motivasi					

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
10.	Kemampuan memotivasi dan menarik perhatian banyak pelajar				✓	

Sumber : Tabel Penilaian Multimedia yang dikembangkan dari Learning Object Review Instrument (LORI) version 2.0 (Nesbit et al., 2009)

Kesimpulan :

Media Pembelajaran Matematika Berbasis AI Dengan Pendekatan Multimodal ini dinyatakan *:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*(mohon diberikan tanda lingkaran pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Kritikan dan Masukan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Singaraja, 13 Oktober 2025

Penilai,



.....

**ANGKET PENILAIAN VALIDITAS MEDIA PEMBELAJARAN
MATEMATIKA BERBASIS AI DENGAN PENDEKATAN
MULTIMODAL UNTUK MENINGKATKAN KETERLIBATAN DAN
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA SISWA SMP**

Hari / Tanggal : *Senin, 13 Oktober 2025*

Validator : *Dr. Gede Suweken, M.Sc*

Petunjuk Pengisian

1. Lembar penilaian ini diisi oleh ahli media pembelajaran matematika.
2. Penilaian diberikan dengan rentangan dari sangat kurang (1), kurang (2), cukup baik (3), baik (4), dan sangat baik (5).
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian Anda.
4. Komentar atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan.

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
A.	Desain Presentasi (<i>Presentation Design</i>)					
1.	Desain multimedia (visual dan audio) mampu membantu dalam meningkatkan kualitas pembelajaran				✓	
B.	Kemudahan Menggunakan Media (<i>Interaction Usability</i>)					
2.	Navigasi memudahkan peserta didik dalam penggunaannya.				✓	
3.	Antarmuka yang dibuat membuat pengoperasian lebih mudah, efisien, dan menarik.				✓	
C.	Aksesibilitas (<i>Accessibility</i>)					
4.	Desain dari kontrol dan format penyajian mengakomodasi berbagai kondisi pelajar (berkaitan dengan jenis device yang digunakan siswa)				✓	
D.	Kemudahan Dimanfaatkan Kembali (<i>Reusability</i>) (media ini dapat dioperasikan dengan syarat internet dan lain lain)					

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
5.	Kemampuan untuk digunakan dalam berbagai variasi pembelajaran dan dengan peserta didik yang berbeda (akan bisa digunakan Kembali) lebih baik dihapus.				✓	

Sumber : Tabel Penilaian Multimedia yang dikembangkan dari Learning Object Review Instrument (LORI) version 2.0 (Nesbit et al., 2009)

Kritikan dan Masukan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Singaraja, 13 oktober 2025

Penilai,



Dr. Gede Suwiken, M.Sc.

**ANGKET RESPON PRAKTIKI TERHADAP MEDIA PEMBELAJARAN
MATEMATIKA BERBASIS AI DENGAN PENDEKATAN MULTIMODAL
UNTUK MENINGKATKAN KETERLIBATAN DAN PEMAHAMAN KONSEP
MATEMATIKA SISWA SMP**

Hari/ Tanggal : Senin, 13 Oktober 2025

Nama : Dr. Gede Suweten, M.Sc

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama!
2. Penilaian diberikan dengan rentangan penilaian :
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian Anda.
4. Komentar atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan.
5. Mohon diberikan tanda tangan pada akhir angket.

NO	Aspek	Relevan	Tidak Relevan
Karakteristik Media			
1	Senang dalam menggunakan	✓	
2	Mudah dalam kegiatan pembelajaran	✓	
3	Jelas dan mudah Langkah Langkah-langkah penggunaannya	✓	
4	Mempermudah siswa memahami materi	✓	
5	Sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	✓	
6	Penggunaannya membuat siswa senang dan bersemangat dalam pembelajaran	✓	
Kesesuaian dan Ketepatan Materi			
7	Sesuai dengan tujuan pembelajaran	✓	
8	Sesuai dengan indikator pemahaman konsep	✓	
Aksesibilitas & Design			
9	desain media menarik	✓	
10	Petunjuk, navigasi, dan bahasa jelas	✓	
11	Mudah dipahami penggunaannya	✓	

12	Mudah diakses	✓	
----	---------------	---	--

Untuk kepentingan dalam revisi media pembelajaran yang dikembangkan dimohonkan menuliskan saran/perbaikan pada tempat yang disediakan di bawah.

Kritikan dan Masukan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

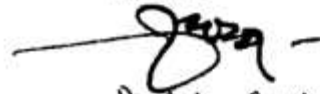
.....

.....

.....

Singaraja, 13 Oktober 2025

Validator,



Dr. Gede Suwiken, M.Sc.

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP MEDIA
PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS AI DENGAN PENDEKATAN
MULTIMODAL UNTUK MENINGKATKAN KETERLIBATAN DAN
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA SISWA SMP**

Hari/ Tanggal : *Senin, 13 oktober 2025*

Nama : *Dr. Gede Suweten, M.Sc*

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama!
2. Penilaian diberikan dengan rentangan penilaian :
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian Anda.
4. Komentar atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan.
5. Mohon diberikan tanda tangan pada akhir angket.

No	Kriteria Penilaian	Relevan	Tidak Relevan
1	Saya merasa senang menggunakan media pembelajaran ini.	✓	
2	Penyajian materi pada media pembelajaran ini menarik.	✓	
3	Media pembelajaran ini membantu saya dalam belajar.	✓	
4	Media pembelajaran ini mudah digunakan.	✓	
5	Saya mudah memahami konsep materi yang disajikan melalui media ini.	✓	
6	Media pembelajaran ini membuat saya lebih termotivasi untuk belajar.	✓	
7	Permasalahan atau soal yang diberikan membuat saya tertantang untuk menyelesaikannya.	✓	
8	Media pembelajaran ini mendukung kemandirian saya dalam belajar.	✓	
9	Media ini lebih menarik dibandingkan hanya menggunakan buku teks saja.	✓	
10	Media ini meningkatkan kemampuan saya dalam memahami konsep materi.	✓	

No	Kriteria Penilaian	Relevan	Tidak Relevan
11	Saya dapat menyelesaikan masalah pemahaman konsep dengan bantuan media ini.	✓	
12	Materi pada media ini mudah diakses.	✓	
13	Desain media ini menarik.	✓	
14	Bahasa pada media pembelajaran ini mudah dipahami.	✓	

Kritikan dan Masukan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Singaraja, 13 Oktober 2025

Validator,



Dr. Gede Suwiken, M.Sc

LEMBAR OBSERVASI KETERLIBATAN PESERTA DIDIK

Hari/ Tanggal : *Senin, 13 Oktober 202x*

Nama : *Dr. Gede Suwiken, M.Sc*

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama!
2. Penilaian diberikan dengan rentangan penilaian :
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian Anda.
4. Komentar atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan.
5. Mohon diberikan tanda tangan pada akhir angket.

No	Indikator	Data yang Diobservasi	Relevan	Tidak Relevan
Keterlibatan Perilaku (Behavioral Engagement)				
1	Membuka materi PDF	% halaman PDF yang dibuka	✓	
2	Membuka slide PPT	% halaman PPT yang dibuka	✓	
3	Menonton video pembelajaran	Persentase durasi ditonton	✓	
4	Menggunakan Fitur Alat Peraga	Jumlah interaksi fitur	✓	
5	Mengerjakan kuis	% kuis diselesaikan & skor ketuntasan	✓	
6	Mengerjakan tugas	Status pengumpulan tugas	✓	
7	Menggunakan Tanya AI	Frekuensi bertanya	✓	
8	Membuka semua menu di website	Tidak lengkap, Semua menu dibuka	✓	
Keterlibatan Emosional (Emotional Engagement)				
9	Minat belajar via website	Siswa login tanpa diminta	✓	
10	Kepuasan belajar	Feedback siswa	✓	
11	Kenyamanan fitur	Waktu interaksi/sesi	✓	
Keterlibatan Kognitif (Cognitive Engagement)				
12	Pengulangan akses materi	Jumlah kunjungan ulang	✓	
13	Pemanfaatan Tanya AI untuk pendalaman	Pertanyaan konseptual	✓	
14	Mencatat atau membuat rangkuman	Upload/catatan dalam sistem	✓	
15	Skor kuis	(Nilai kuis/Nilai total) × 4 (dibulatkan)	✓	

Kritikan dan Masukan :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Singaraja, 13 Oktober 2025

Validator,



Dr. Gede Suwiken, M.Sc.

INSTRUMEN PEMAHAMAN KONSEP

Hari/ Tanggal : *Senin 13 Oktober 2025*

Nama : *Dr. Gede Suwiken, M.Sc*

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama!
2. Penilaian diberikan dengan rentangan penilaian :
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian Anda.
4. Komentar atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan.
5. Mohon diberikan tanda tangan pada akhir angket.

Nomor Soal	Relevan	Tidak Relevan
Soal Nomor 1a	✓	
Soal Nomor 1b	✓	
Soal Nomor 1c	✓	
Soal Nomor 2a	✓	
Soal Nomor 2b	✓	
Soal Nomor 2c	✓	
Soal Nomor 3a	✓	
Soal Nomor 3b	✓	
Soal Nomor 3c	✓	
Soal Nomor 4a	✓	
Soal Nomor 4b	✓	
Soal Nomor 4c	✓	
Soal Nomor 5a	✓	
Soal Nomor 5b	✓	
Soal Nomor 5c	✓	

Kritikan dan Masukan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Singaraja, 13 Oktober 2025

Validator,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Gede Suwaten', with a long horizontal line extending to the left.

Dr. Gede Suwaten, M.Sc

**ANGKET PENILAIAN VALIDITAS MATERI PEMBELAJARAN
MATEMATIKA BERBASIS AI DENGAN PENDEKATAN
MULTIMODAL UNTUK MENINGKATKAN KETERLIBATAN DAN
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA SISWA SMP**

Hari / Tanggal: Senin, 13 Oktober 2025

Validator : Nipuku Ayu Astuti Wijayanti, S.Pd., M.Pd

Petunjuk Pengisian

1. Lembar penilaian ini diisi oleh ahli materi pembelajaran matematika.
2. Penilaian diberikan dengan rentangan dari sangat kurang (1), kurang (2), cukup baik (3), baik (4), dan sangat baik (5).
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian Anda.
4. Komentar atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan.

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
A.	Kualitas Isi/Materi (<i>Content Quality</i>)					
1.	Ketelitian Materi				✓	
2.	Ketepatan Materi					✓
3.	Teratur dalam Penyajian Materi					✓
4.	Ketepatan dalam Menyampaikan Detail Level Materi				✓	
B.	Pembelajaran (<i>Learning Goal Alignment</i>)					
5.	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran					✓
6.	Kesesuaian dengan aktivitas pembelajaran					✓
7.	Kesesuaian dengan penilaian dalam pembelajaran					✓
8.	Kesesuaian dengan karakter peserta didik					✓
C.	Umpun Balik dan Adaptasi (<i>Feedback and Adaptation</i>)					
9.	Konten adaptasi atau umpun balik dapat digerakkan oleh pelajar atau model pembelajaran yang berbeda					✓
D.	Motivasi					

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
10.	Kemampuan memotivasi dan menarik perhatian banyak pelajar				✓	

Sumber : Tabel Penilaian Multimedia yang dikembangkan dari Learning Object Review Instrument (LORI) version 2.0 (Nesbit et al., 2009)

Kesimpulan :

Media Pembelajaran Matematika Berbasis AI Dengan Pendekatan Multimodal ini dinyatakan *:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*(mohon diberikan tanda lingkaran pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Kritikan dan Masukan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Singaraja, 15 Oktober 2025

Penilai,



Ni Putu Ayu Astuti Wijayanti, S.Pd., M.Pd

**ANGKET PENILAIAN VALIDITAS MEDIA PEMBELAJARAN
MATEMATIKA BERBASIS AI DENGAN PENDEKATAN
MULTIMODAL UNTUK MENINGKATKAN KETERLIBATAN DAN
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA SISWA SMP**

Hari / Tanggal: *Semp, 13 oktober 2025*
Validator : *Al Pute Ayu Astuti Wijayanti, S.Pd., M.Pd*

Petunjuk Pengisian

1. Lembar penilaian ini diisi oleh ahli media pembelajaran matematika.
2. Penilaian diberikan dengan rentangan dari sangat kurang (1), kurang (2), cukup baik (3), baik (4), dan sangat baik (5).
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian Anda.
4. Komentar atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan.

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
A.	Desain Presentasi (<i>Presentation Design</i>)					
1.	Desain multimedia (visual dan audio) mampu membantu dalam meningkatkan kualitas pembelajaran					✓
B.	Kemudahan Menggunakan Media (<i>Interaction Usability</i>)					
2.	Navigasi memudahkan peserta didik dalam penggunaannya.				✓	
3.	Antarmuka yang dibuat membuat pengoperasian lebih mudah, efisien, dan menarik.					✓
C.	Aksesibilitas (<i>Accessibility</i>)					
4.	Desain dari kontrol dan format penyajian mengakomodasi berbagai kondisi pelajar (berkaitan dengan jenis device yang digunakan siswa)				✓	
D.	Kemudahan Dimanfaatkan Kembali (<i>Reusability</i>) (media ini dapat dioperasikan dengan syarat internet dan lain lain)					

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
5.	Kemampuan untuk digunakan dalam berbagai variasi pembelajaran dan dengan peserta didik yang berbeda (akan bisa digunakan Kembali) lebih baik dihapus.				✓	

Sumber : Tabel Penilaian Multimedia yang dikembangkan dari Learning Object Review Instrument (LORI) version 2.0 (Nesbit et al., 2009)

Kritikan dan Masukan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


.....

.....

.....

Singaraja, 13 Oktober 2025

Penilai,


 Ni Ratu Ayu Astuti Wijayanti, S.Pd., M.Pd

**ANGKET RESPON PRAKTISI TERHADAP MEDIA PEMBELAJARAN
MATEMATIKA BERBASIS AI DENGAN PENDEKATAN MULTIMODAL
UNTUK MENINGKATKAN KETERLIBATAN DAN PEMAHAMAN KONSEP
MATEMATIKA SISWA SMP**

Hari/ Tanggal : *Senin, 13 Oktober 2025*
 Nama : *Ni Putu Ayu Astuti Wijayanti, S.Pd. M.Pd*

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama!
2. Penilaian diberikan dengan rentangan penilaian :
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian Anda.
4. Komentar atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan.
5. Mohon diberikan tanda tangan pada akhir angket.

NO	Aspek	Relevan	Tidak Relevan
Karakteristik Media			
1	Senang dalam menggunakan	✓	
2	Mudah dalam kegiatan pembelajaran	✓	
3	Jelas dan mudah Langkah Langkah-langkah penggunaannya	✓	
4	Mempermudah siswa memahami materi	✓	
5	Sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	✓	
6	Penggunaannya membuat siswa senang dan bersemangat dalam pembelajaran	✓	
Kesesuaian dan Ketepatan Materi			
7	Sesuai dengan tujuan pembelajaran	✓	
8	Sesuai dengan indikator pemahaman konsep	✓	
Aksesibilitas & Design			
9	desain media menarik	✓	
10	Petunjuk, navigasi, dan bahasa jelas	✓	
11	Mudah dipahami penggunaannya	✓	

12	Mudah diakses	✓	
----	---------------	---	--

Untuk kepentingan dalam revisi media pembelajaran yang dikembangkan dimohonkan menuliskan saran/perbaikan pada tempat yang disediakan di bawah.

Kritikan dan Masukan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Singaraja, 13 Oktober 2025

Validator,



Ni Puhi Ayu Astuti, S.Pd., M.Pd

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP MEDIA
PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS AI DENGAN PENDEKATAN
MULTIMODAL UNTUK MENINGKATKAN KETERLIBATAN DAN
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA SISWA SMP**

Hari/ Tanggal : Senin 13 oktober 2025
 Nama : Ni Putu Ayu Ashih Wijayanti S.Pd., M.Pd

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama!
2. Penilaian diberikan dengan rentangan penilaian :
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian Anda.
4. Komentar atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan.
5. Mohon diberikan tanda tangan pada akhir angket.

No	Kriteria Penilaian	Relevan	Tidak Relevan
1	Saya merasa senang menggunakan media pembelajaran ini.	✓	
2	Penyajian materi pada media pembelajaran ini menarik.	✓	
3	Media pembelajaran ini membantu saya dalam belajar.	✓	
4	Media pembelajaran ini mudah digunakan.	✓	
5	Saya mudah memahami konsep materi yang disajikan melalui media ini.	✓	
6	Media pembelajaran ini membuat saya lebih termotivasi untuk belajar.	✓	
7	Permasalahan atau soal yang diberikan membuat saya tertantang untuk menyelesaikannya.	✓	
8	Media pembelajaran ini mendukung kemandirian saya dalam belajar.	✓	
9	Media ini lebih menarik dibandingkan hanya menggunakan buku teks saja.	✓	
10	Media ini meningkatkan kemampuan saya dalam memahami konsep materi.	✓	

No	Kriteria Penilaian	Relevan	Tidak Relevan
11	Saya dapat menyelesaikan masalah pemahaman konsep dengan bantuan media ini.	✓	
12	Materi pada media ini mudah diakses.	✓	
13	Desain media ini menarik.	✓	
14	Bahasa pada media pembelajaran ini mudah dipahami.	✓	

Kritikan dan Masukan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Singaraja, 13 oktober 2025

Validator,



Ni Ratu Ayu Astuti Wijayanti, S.Pd., M.Pd.

LEMBAR OBSERVASI KETERLIBATAN PESERTA DIDIK

Hari/ Tanggal : *Senin, 13 Oktober 2025*
 Nama : *Ni Putu Ayu Astuti Widyanti, Spd. Mpd*

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama!
2. Penilaian diberikan dengan rentangan penilaian :
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian Anda.
4. Komentar atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan.
5. Mohon diberikan tanda tangan pada akhir angket.

No	Indikator	Data yang Diobservasi	Relevan	Tidak Relevan
Keterlibatan Perilaku (Behavioral Engagement)				
1	Membuka materi PDF	% halaman PDF yang dibuka	✓	
2	Membuka slide PPT	% halaman PPT yang dibuka	✓	
3	Menonton video pembelajaran	Persentase durasi ditonton	✓	
4	Menggunakan Fitur Alat Peraga	Jumlah interaksi fitur	✓	
5	Mengerjakan kuis	% kuis diselesaikan & skor ketuntasan	✓	
6	Mengerjakan tugas	Status pengumpulan tugas	✓	
7	Menggunakan Tanya AI	Frekuensi bertanya	✓	
8	Membuka semua menu di website	Tidak lengkap, Semua menu dibuka	✓	
Keterlibatan Emosional (Emotional Engagement)				
9	Minat belajar via website	Siswa login tanpa diminta	✓	
10	Kepuasan belajar	Feedback siswa	✓	
11	Kenyamanan fitur	Waktu interaksi/sesi	✓	
Keterlibatan Kognitif (Cognitive Engagement)				
12	Pengulangan akses materi	Jumlah kunjungan ulang	✓	
13	Pemanfaatan Tanya AI untuk pendalaman	Pertanyaan konseptual	✓	
14	Mencatat atau membuat rangkuman	Upload/catatan dalam sistem	✓	
15	Skor kuis	(Nilai kuis/Nilai total) × 4 (dibulatkan)	✓	

Kritikan dan Masukan :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Singaraja, 13 Oktober 2025

Validator,



Ni Puks Ayu Astiki Wijayanti, S.Pd., M.Pd

Lampiran 4. Rekap Validasi Ahli Media dan Materi

Validitas Materi

Validator	jumlah skor	Skor total	Skor Rata-rata	Validitas (%)	Ket
Ahli 1	42	89	4,45	89	Sangat Layak
Ahli 2	47				

Validitas Media

Validator	jumlah skor	Skor total	Skor Rata-rata	Validitas (%)	Ket
Ahli 1	20	42	2,1	84	Layak
Ahli 2	22				

Hasil Penilaian Instrumen Penelitian

Instrumen Penelitian	Skor Gregory	Kategori Kevalidan
Angket Respon Praktisi	1	Sangat Tinggi
Angket Respon Peserta Didik	1	Sangat Tinggi
Lembar Obsevasi Keterlibatan Peserta Didik	1	Sangat Tinggi
Test Pemahaman Konsep	1	Sangat Tinggi

Lampiran 5. Hasil Rekapitan Angket Kepraktisan oleh Praktisi



Lampiran 6. Hasil Rekapitan Angket Kepraktisan oleh Peserta didik

Hasil Angket Kepraktisan kelas Uji Coba Terbatas

NO Urut	NAMA SISWA			
		pemahaman konsep		angket
1	ADHELA AFRINDA NURMETA	63		56
2	Anak Agung Gede Bagus Raditya Putra Abhiseka	68		52
3	Anak Agung Ngurah Agung Sunyantara Saputra	47		56
4	BAGUS PUTRA ARJUNA MARDIYANA BAYU	57		53
5	Cokorda Agung Iswari Mahestuti Purnamasidhi	84		70
6	Desak Made Vania Handayani	83		52
7	DEWA AYU PUTU DAIVA SRIASTUTI	90		57
8	FANDY WIJAYA SUSANTO	90		51
9	GEDE ANDRA BHADRIKA ADHYASTA	36		54
10	GEDE HYUGA RESTU PRAMANA	0		48
11	Gusti Ayu Rayna Putri Diara	75		64
12	I Dewa Gede Trispayasa Putra	23		62
13	I Gede Raditya Pramana Putra	35		55
14	I Kadek Dapa Giri Putra	82		63
15	I Kadek Yudhi Wibawa Sastra Wiguna	66		67
16	I Komang Arjuna Wirajaya	30		68
17	I KOMANG ARYA DARMAWAN	75		56
18	I Nyoman Surya Agung Suputra	84		51
19	I Putu Ary Nanda Daiva Adhipramana Putra	98		56
20	I WAYAN AGUS PRADHANA ADITYA PUTRA	98		57
21	I Wayan Arya Suradharma	48		55
22	I Wayan Eka Luwes Pranata Putra	44		63
23	IDA BAGUS OKA FEBIAN WISTARA	66		66
24	Ida Bagus Putu Agastya Widiananta	75		57
25	Kadek Agek Oktarini	62		54
26	Kadek Devan Harry Wicaksana Parwa	52		53
27	Kadek Reysa Widya Putri	96		57
28	Ngurah Kara Caka Ananta Widnyana	80		65
29	Ni Gusti Ayu Sasmi Gayatri	44		57

30	Ni Komang Diva Trisna Dewi	96		50
31	Ni Luh Putu Widiswari Putri	75		57
32	NI NENGAH AGESTIA TRIHAPSARI	64		50
33	NI NYOMAN AYU CINTA MELANI	92		53
34	Ni Nyoman Devika Sadara	76		68
35	Ni Nyoman Triana Savita Mahadevi	100		60
36	Ni Putu Aretha Sri Maheswari	90		68
37	NI PUTU AYU INDAH KARTINI	80		62
38	Ni Putu Eka Adelia Pratiwi	97		56
39	Ni Putu Pratista Gayatri	93		61
40	Nindita Adistakanta	96		62
41	Pande Gede Radhika Pradhana	58		59

69,95

56,10

Rata - Rata	58,07
skor max	2870
praktis	82,96



Hasil Angket Kepraktisan kelas Uji Lapangan 1

NOMOR	NAMA SISWA			
		2	pemahaman konsep	angket
1	Anak Agung Ngurah Bagus Ananda Surya Candra Kusuma		20	56
2	ANGGITA SISWANDARI		98	52
3	Ayu Putu Uma Jaya Keswari		83	65
4	Bagus Gede Danu Widata		94	59
5	DEWA AYU TRIANITA SARI PUTRI		82	59
6	Dewa Ngakan Gias Raya Sanam		92	66
7	I Gusti Ngurah Agung Bagus Suryanata		64	56
8	I Gusti Ngurah Arsia Diarsa Pradnya Mendala		43	59
9	I GUSTI NGURAH BAYU ANTARA		51	70
10	I KOMANG CATRA WEDANTA		31	56
11	I MADE KAYANA SATRIYA WISESA		98	55
12	I Made Taruna Suryasuta		10	59
13	I PUTU DAVIN SACHIO DHARMAWANGSA WIDARTA		94	56
14	I PUTU GEDE ADITYA MAHA PUTRA		92	62
15	I Putu Hari Suwisma		75	59
16	I Wayan Prabawa Putra Pratama		94	57
17	Ida Ayu diandra Aulia Kasih		98	60
18	Ida Ayu Nyoman Puspa Putriana		96	58
19	IDA BAGUS RADITYA DARMA MANTERA		90	57
20	KADEK BAGUS ADNYANA PUTRA		52	57
21	Kadek Calvin Juniawan Priadnyana		96	60
22	Kadek Yuska Martadinata		77	57
23	Komang Patra Purnawan		98	57
24	Made Ananta Raditya		90	64
25	Made Nico Widiantra Saputra		75	59
26	Made Selena Trea Cetta		79	60
27	Ni Kadek Aulia Prameswari Darmayanti		77	59
28	Ni Kadek Ayu Diah Sevaya Lokawati		97	66
29	Ni Kadek Dinda Karenina Putri Raka		100	63
30	NI KOMANG AYU RISTA MAHARANI		96	61
31	NI MADE DESWITA FAJARINI		90	58
32	Ni Made Radha Janitra Pratiwi		96	55

33	Ni Made Sriyeni Widiانا Putri		100		70
34	Ni Nyoman Myra Kusuma Jayanti		63		55
35	Ni Putu Adi Srisedani		70		55
36	Ni Putu Cinta Kasih Widhi		100		63
37	Nyoman Ayu Samara Wiguna Putri		63		63
38	Nyoman Dananjaya Hari Wangsa		75		55
39	PUTU DESWITA MAHAYANTI		75		55
40	Putu Dinda Gracella Pradita Putri		78		60

			59,325
rata rata	78,8	skor max	2800
ketuntasan	70		84,75



Hasil Angket Kepraktisan kelas Uji Lapangan II

NOMOR	NAMA SISWA			
URUT		pemahaman konsep		angket
1	Anak Agung Istri Nareswari	97		63
2	DEANDRA ANINDYA PUTRI	80		63
3	DEWA PUTU YOGA SAPUTRA	82		55
4	Galuh Pradiptha Anindya	89		63
5	Gusti Ayu Kusuma Dewi	80		60
6	I Dewa Putu Sidan Kresnadhana	68		55
7	I Gede Agus Gavin Suputra Darmawan	78		55
8	I Gede Kenzie Ararya Putra	100		64
9	I Gusti Ayu Kirana Sevita Artana	100		68
10	I Gusti Ayu Mirah Divya Adisti	100		70
11	I Gusti Lanang Bagus Arya Prajna Putra	100		55
12	I Made Daniswara	68		63
13	I Made Dharma Widnyana	77		70
14	I Made Keshava Bramantya Puja	75		67
15	I Made Ruby Bhrajas Putra Antara	84		60
16	I Made Ryan Dwi Anggara Kepakisan	70		55
17	i putu gede satria keanu rasta	88		66
18	I Wayan Isha Kayana	100		63
19	IDA AYU ABIANAYA PRAMESWARI	80		61
20	Ida Bagus Dharma Putra Pratama Manuaba	75		58
21	Indira Dwi Ziya Syahputri	68		60
22	KETUT WINA ADILLA PUTRI	100		55
23	Kirana Indira Suwastika	84		52
24	KOMANG SAGUNA PUTRA NURJAYA	82		70
25	Made Bhaskara Citta Nugraha	100		70
26	Made Defa Putri Pranandhita	70		65
27	Made Kania Divyanisa Wicaksana	84		64
28	Muhammad Rafa Dwi Nugraha	84		64
29	Ni Kadek Ayunia Dewi	87		67
30	Ni Kadek Kirania Aristya Devi	90		64
31	Ni Ketut Diandra Julie	75		63
32	Ni Komang Ayu Tan Kanya Paramitha	95		60
33	Ni Komang Dyah Anita Dewi	68		65
34	Ni Putu Khirana Purnama Putri	80		63
35	Pande Putu Abistha Wedananta	84		67

36	Pande Putu Aditya Sudiatmika Djaya	87		63
37	PUTU ANANTA WIJAYA DHANESWARA	87		68
38	Putu Radit Mulyawan	64		64
39	PUTU RENA ARISTAWIDYA	100		60
40	Ijokorda Agung Bagus Iswara Pratama	98		61

84,45 2800
82,5praktis 89,25



Hasil Tes Pemahaman Konsep Peserta Didik

Hasil Tes Pemahaman Konsep kelas Uji Coba Terbatas

NO Urut	NAMA SISWA			
		pemahaman konsep		angket
1	ADHELA AFRINDA NURMETA	63		56
2	Anak Agung Gede Bagus Raditya Putra Abhiseka	68		52
3	Anak Agung Ngurah Agung Sunyantara Saputra	47		56
4	BAGUS PUTRA ARJUNA MARDIYANA BAYU	57		53
5	Cokorda Agung Iswari Mahestuti Purnamasidhi	84		70
6	Desak Made Vania Handayani	83		52
7	DEWA AYU PUTU DAIVA SRIASTUTI	90		57
8	FANDY WIJAYA SUSANTO	90		51
9	GEDE ANDRA BHADRIKA ADHYASTA	36		54
10	GEDE HYUGA RESTU PRAMANA	0		48
11	Gusti Ayu Rayna Putri Diara	75		64
12	I Dewa Gede Trispayasa Putra	23		62
13	I Gede Raditya Pramana Putra	35		55
14	I Kadek Dapa Giri Putra	82		63
15	I Kadek Yudhi Wibawa Sastra Wiguna	66		67
16	I Komang Arjuna Wirajaya	30		68
17	I KOMANG ARYA DARMAWAN	75		56
18	I Nyoman Surya Agung Suputra	84		51
19	I Putu Ary Nanda Daiva Adhipramana Putra	98		56
20	I WAYAN AGUS PRADHANA ADITYA PUTRA	98		57
21	I Wayan Arya Suradharma	48		55
22	I Wayan Eka Luwes Pranata Putra	44		63
23	IDA BAGUS OKA FEBIAN WISTARA	66		66
24	Ida Bagus Putu Agastya Widiananta	75		57
25	Kadek Agek Oktarini	62		54
26	Kadek Devan Harry Wicaksana Parwa	52		53
27	Kadek Reysa Widya Putri	96		57
28	Ngurah Kara Caka Ananta Widnyana	80		65
29	Ni Gusti Ayu Sasmi Gayatri	44		57

30	Ni Komang Diva Trisna Dewi	96		50
31	Ni Luh Putu Widiswari Putri	75		57
32	NI NENGAH AGESTIA TRIHAPSARI	64		50
33	NI NYOMAN AYU CINTA MELANI	92		53
34	Ni Nyoman Devika Sadara	76		68
35	Ni Nyoman Triana Savita Mahadevi	100		60
36	Ni Putu Aretha Sri Maheswari	90		68
37	NI PUTU AYU INDAH KARTINI	80		62
38	Ni Putu Eka Adelia Pratiwi	97		56
39	Ni Putu Pratista Gayatri	93		61
40	Nindita Adistakanta	96		62
41	Pande Gede Radhika Pradhana	58		59

69,95

56,10

Rata - Rata	58,07
skor max	2870
praktis	82,96



Lampiran 7. Hasil Rekapitan Test Pemahaman Konsep

Hasil Tes Pemahaman Konsep kelas Uji Lapangan 1

NOMOR	NAMA SISWA				
		URUT			
		2	pemahaman konsep		angket
1	Anak Agung Ngurah Bagus Ananda Surya Candra Kusuma		20		56
2	ANGGITA SISWANDARI		98		52
3	Ayu Putu Uma Jaya Keswari		83		65
4	Bagus Gede Danu Widata		94		59
5	DEWA AYU TRIANITA SARI PUTRI		82		59
6	Dewa Ngakan Gias Raya Sanam		92		66
7	I Gusti Ngurah Agung Bagus Suryanata		64		56
8	I Gusti Ngurah Arsia Diarsa Pradnya Mendala		43		59
9	I GUSTI NGURAH BAYU ANTARA		51		70
10	I KOMANG CATRA WEDANTA		31		56
11	I MADE KAYANA Satriya Wisesa		98		55
12	I Made Taruna Suryasuta		10		59
13	I PUTU DAVIN SACHIO DHARMAWANGSA WIDARTA		94		56
14	I PUTU GEDE ADITYA MAHA PUTRA		92		62
15	I Putu Hari Suwisma		75		59
16	I Wayan Prabawa Putra Pratama		94		57
17	Ida Ayu diandra Aulia Kasih		98		60
18	Ida Ayu Nyoman Puspa Putriana		96		58
19	IDA BAGUS RADITYA DARMA MANTERA		90		57
20	KADEK BAGUS ADNYANA PUTRA		52		57
21	Kadek Calvin Juniawan Priadnyana		96		60
22	Kadek Yuska Martadinata		77		57
23	Komang Patra Purnawan		98		57
24	Made Ananta Raditya		90		64
25	Made Nico Widiantera Saputra		75		59
26	Made Selena Trea Cetta		79		60
27	Ni Kadek Aulia Prameswari Darmayanti		77		59
28	Ni Kadek Ayu Diah Sevaya Lokawati		97		66
29	Ni Kadek Dinda Karenina Putri Raka		100		63
30	NI KOMANG AYU RISTA MAHARANI		96		61

31	NI MADE DESWITA FAJARINI		90		58
32	Ni Made Radha Janitra Pratiwi		96		55
33	Ni Made Sriyeni Widiani Putri		100		70
34	Ni Nyoman Myra Kusuma Jayanti		63		55
35	Ni Putu Adi Srisedani		70		55
36	Ni Putu Cinta Kasih Widhi		100		63
37	Nyoman Ayu Samara Wiguna Putri		63		63
38	Nyoman Dananjaya Hari Wangsa		75		55
39	PUTU DESWITA MAHAYANTI		75		55
40	Putu Dinda Gracella Pradita Putri		78		60

			59,325
rata rata	78,8	skor max	2800
ketuntasan	70		84,75



Hasil Tes Pemahaman Konsep kelas Uji Lapangan II

NOMOR	NAMA SISWA			
URUT		pemahaman konsep		angket
1	Anak Agung Istri Nareswari	97		63
2	DEANDRA ANINDYA PUTRI	80		63
3	DEWA PUTU YOGA SAPUTRA	82		55
4	Galuh Pradiptha Anindya	89		63
5	Gusti Ayu Kusuma Dewi	80		60
6	I Dewa Putu Sidan Kresnadhana	68		55
7	I Gede Agus Gavin Suputra Darmawan	78		55
8	I Gede Kenzie Ararya Putra	100		64
9	I Gusti Ayu Kirana Sevita Artana	100		68
10	I Gusti Ayu Mirah Divya Adisti	100		70
11	I Gusti Lanang Bagus Arya Prajna Putra	100		55
12	I Made Daniswara	68		63
13	I Made Dharma Widnyana	77		70
14	I Made Keshava Bramantya Puja	75		67
15	I Made Ruby Bhrajas Putra Antara	84		60
16	I Made Ryan Dwi Anggara Kepakisan	70		55
17	i putu gede satria keanu rasta	88		66
18	I Wayan Isha Kayana	100		63
19	IDA AYU ABIANAYA PRAMESWARI	80		61
20	Ida Bagus Dharma Putra Pratama Manuaba	75		58
21	Indira Dwi Ziya Syahputri	68		60
22	KETUT WINA ADILLA PUTRI	100		55
23	Kirana Indira Suwastika	84		52
24	KOMANG SAGUNA PUTRA NURJAYA	82		70
25	Made Bhaskara Citta Nugraha	100		70
26	Made Defa Putri Pranandhita	70		65
27	Made Kania Divyanisa Wicaksana	84		64
28	Muhammad Rafa Dwi Nugraha	84		64
29	Ni Kadek Ayunia Dewi	87		67
30	Ni Kadek Kirania Aristya Devi	90		64
31	Ni Ketut Diandra Julie	75		63
32	Ni Komang Ayu Tan Kanya Paramitha	95		60
33	Ni Komang Dyah Anita Dewi	68		65
34	Ni Putu Khirana Purnama Putri	80		63
35	Pande Putu Abistha Wedananta	84		67

36	Pande Putu Aditya Sudiatmika Djaya	87		63
37	PUTU ANANTA WIJAYA DHANESWARA	87		68
38	Putu Radit Mulyawan	64		64
39	PUTU RENA ARISTAWIDYA	100		60
40	Ijokorda Agung Bagus Iswara Pratama	98		61

84,45 2800
82,5praktis 89,25



Lembar Hasil Observasi Keterlibatan Belajar Siswa
Uji Lapangan I

NOMOR UJICBT	NAMA SISWA	JGP	Keterlibatan Perilaku						Keterlibatan Emosional						Keterlibatan Kognitif						Keterlibatan															
			Maklari Test	maklari video	aiti peraga	Quis	Tagas	Tanya Al	Siswa Merasa	jumlah	max	keterlibatan	skor	jumlah	max	keterlibatan	skor	jumlah	max	keterlibatan	skor	jumlah	max	keterlibatan												
1	Anisa Ageng Nugrah Begas Ananda Suryo Cahitra Kusuma	L	11	3	4	4	4	4	4	4	4	32	32	100,00	3	3	33	36	100,00	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	32	36	100,00	52	60	86,67	
2	ANGELITA SEWANDARI	P	1	3	4	3	3	4	4	4	4	28	32	87,50	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	54	60	90,00
3	Ayra Putri Citra Irena Kosowati	P	11	4	4	4	4	4	4	4	4	28	32	87,50	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	54	60	90,00
4	Berhan Gede Irena Widada	L	11	3	2	4	3	4	4	4	4	35	32	96,88	3	2	4	33	36	91,67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	49	60	81,67
5	DEBORA ATU TRIANITA SARI PUBE	P	11	4	4	4	4	4	4	4	4	32	32	100,00	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	57	60	95,00
6	Dewi Nipikara Chay Keya Satriani	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	32	32	100,00	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	56	60	93,33
7	Geati Nugrah Agung Begas Suryasata	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	30	32	93,75	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	54	60	90,00
8	Geati Nugrah Anisa Darsa Pradhyana Mendala	L	11	3	3	3	3	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	48	60	80,00
9	GUSTI ANGLIARI BANTU ANTABARA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
10	IRUNGANG CAIRA WEDONTA	L	11	3	2	4	4	4	4	4	4	32	32	100,00	2	2	3	8	16	50,00	1	2	3	4	4	4	4	4	4	4	79,00	81	60	88,33		
11	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
12	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
13	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
14	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
15	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
16	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
17	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
18	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
19	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
20	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
21	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
22	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
23	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
24	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
25	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
26	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
27	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
28	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
29	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
30	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
31	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
32	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
33	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
34	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
35	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
36	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
37	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
38	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
39	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67
40	JEMAR KAVANA SATHIYA WIRISA	L	11	4	4	4	4	4	4	4	4	31	32	96,88	3	4	3	34	36	94,44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	100,00	58	60	96,67

maklari Test	85%
maklari video	84%
aiti peraga	85%
Quis	100%
Tagas	80%
Tanya Al	82%
Siswa Merasa	93%

jumlah	93,86
max	97,50
keterlibatan	96,06
skor	87,00

jumlah	83,52
max	100,00
keterlibatan	83,52
skor	80,00

jumlah	83,52
max	100,00
keterlibatan	83,52
skor	80,00

jumlah	83,52
max	100,00
keterlibatan	83,52
skor	80,00

Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian

