

LAMPIRAN-LAMPIRAN



LAMPIRAN I

INSTRUMEN PENELITIAN

- 
- Lampiran 1.1 Data Tes Sumatif Siswa Kelas X (Populasi Awal)
- Lampiran 1.2 *Output* SPSS Analisis Uji Homogenitas (Populasi Awal)
- Lampiran 1.3 Hasil Uji SEP

Lampiran 1. 1 Data Tes Sumatif Siswa Kelas X (Populasi Awal)

1. Tes Sumatif Tengah Semester Siswa

Nilai Tes Sumatif Kelas X-1 dan X-2

No. Responden	Nilai	No. Responden	Nilai
1	72	1	70
2	72	2	70
3	78	3	72
4	72	4	80
5	72	5	78
6	80	6	78
7	72	7	72
8	70	8	70
9	70	9	72
10	78	10	80
11	80	11	78
12	76	12	78
13	74	13	80
14	70	14	78
15	70	15	70
16	72	16	72
17	72	17	76
18	70	18	76
19	72	19	70
20	78	20	70
21	70	21	72
22	72	22	70
23	70	23	72
24	76	24	72
25	72	25	80
26	80	26	78
27	72	27	80
28	78	28	78
29	78	29	74
30	72	30	72
31	70	31	78
32	74		

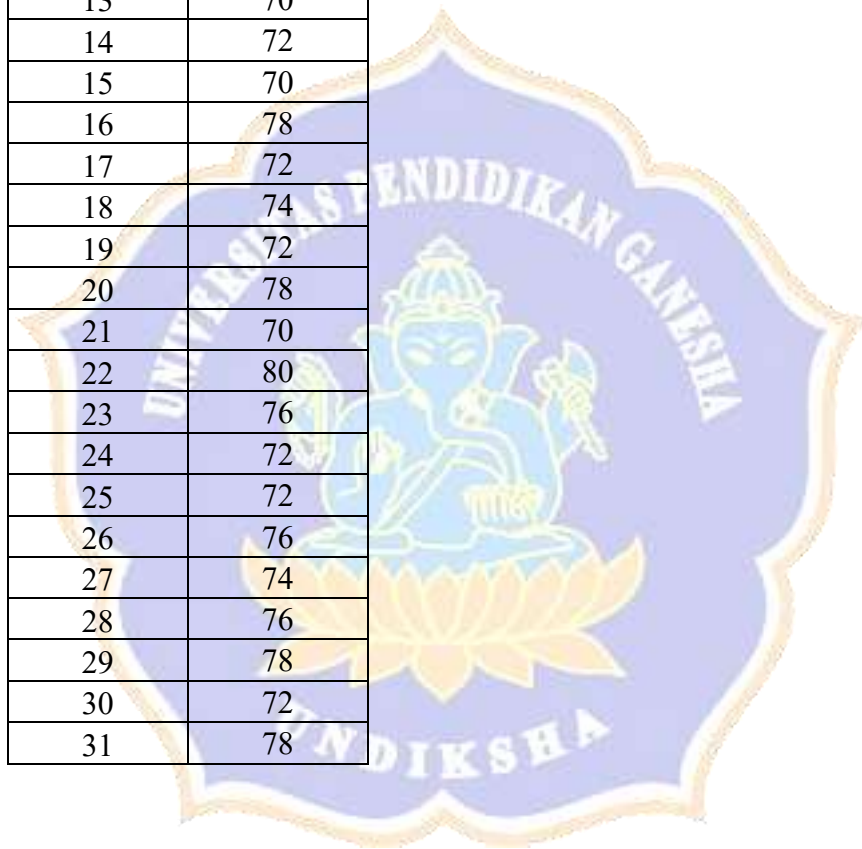
Nilai Tes Sumatif Kelas X-3 dan X-4

No. Responden	Nilai	No. Responden	Nilai
1	70	1	70
2	72	2	70
3	70	3	80
4	70	4	70
5	70	5	70
6	76	6	70
7	74	7	72
8	72	8	78
9	78	9	78
10	70	10	80
11	72	11	72
12	78	12	70
13	70	13	72
14	72	14	78
15	70	15	70
16	78	16	72
17	72	17	80
18	74	18	70
19	72	19	72
20	78	20	74
21	70	21	70
22	80	22	80
23	76	23	78
24	72	24	78
25	72	25	72
26	76	26	78
27	74	27	72
28	76	28	72
29	78	29	72
30	72		
31	78		

Nilai Tes Sumatif Kelas X-5

No. Responden	Nilai
1	70
2	72
3	70

No. Responden	Nilai
4	70
5	70
6	76
7	74
8	72
9	78
10	70
11	72
12	78
13	70
14	72
15	70
16	78
17	72
18	74
19	72
20	78
21	70
22	80
23	76
24	72
25	72
26	76
27	74
28	76
29	78
30	72
31	78



Lampiran 1.2 *Output SPSS Analisis Uji Homogenitas (Populasi Awal)*

Tests of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai_Tes_Formatif_Siswa _Kelas_X	Based on Mean	2.156	4	148	.077
	Based on Median	1.476	4	148	.212
	Based on Median and with adjusted df	1.476	4	120.083	.214
	Based on trimmed mean	2.136	4	148	.079

Kriteria yang digunakan pada uji homogenitas yaitu nilai tes formatif awal siswa kelas X akan memiliki varian yang sama untuk seluruh kelompok belajar jika angka signifikansi yang dihasilkan lebih besar dari 0,05 dan varian populasi sama (homogen).



Lampiran 1. 3 Hasil Uji SEP

$$\begin{aligned}
 SEP &= \sqrt{\frac{p(1-p)}{n-1}} \sqrt{\frac{(N-n)}{N}} \\
 SEP &= \sqrt{\frac{0,405(1-0,405)}{62-1}} \sqrt{\frac{(153-62)}{153}} \\
 SEP &= \sqrt{\frac{0,405(0,595)}{61}} \sqrt{\frac{91}{153}} \\
 SEP &= \sqrt{\frac{0,241}{61}} \sqrt{0,595} \\
 &= 0,063 \times 0,771 \\
 &= 0,0486 \\
 &= 4.86\%
 \end{aligned}$$

Jumlah sampel dikatakan refresentatif apabila hasilujiSEP diperoleh lebih kecil dari 5%.



LAMPIRAN II

INSTRUMEN PENELITIAN

Lampiran 2.1	Kisi-Kisi Tes Kemampuan Pemahaman Konsep yang Diujicobakan
Lampiran 2.2	Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Pemahaman Konsep yang Diujicobakan
Lampiran 2.3	Tes Kemampuan Pemahaman Konsep yang Diujicobakan
Lampiran 2.4	Pembahasan Tes Kemampuan Pemahaman Konsep yang Diujicobakan
Lampiran 2.5	Kisi-Kisi Tes Kemampuan Pemahaman Konsep yang Digunakan
Lampiran 2.6	Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Pemahaman Konsep yang Digunakan
Lampiran 2.7	Tes Kemampuan Pemahaman Konsep yang Digunakan
Lampiran 2.8	Pembahasan Tes Kemampuan Pemahaman Konsep yang Digunakan

Lampiran 2. 1 Kisi-Kisi Tes Kemampuan Pemahaman Konsep yang Diujicobakan

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : X/Genap
 Materi Pokok : Energi Terbarukan
 Waktu : 90 Menit
 Sekolah : SMA Negeri 1 Baturiti

No	Materi	Dimensi Butir Soal			Indikator	Jumlah Soal
		D1	D2	D3		
1	1. Energi 2. Bentuk-bentuk energi	√			Menjelaskan pengertian usaha	2
		√			Menjelaskan energi berdasarkan konsep usaha.	3
				√	Mencontohkan macam-macam bentuk energi dasar yang ada dalam kehidupan sehari-hari.	2
			√		Menduga bentuk energi yang terlibat pada penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	3
		√			Menginterpretasikan bentuk energi yang terlibat pada penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	2
2	1. Hukum kekekalan energi dan konversi energi 2. Urgensi isu kebutuhan energi	√			Menginterpretasikan keberlakuan hukum kekekalan energi mekanik pada peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.	3
				√	Mengklarifikasi (memberikan penjelasan) masalah ketersediaan energi yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal	3
		√			Membandingkan masalah ketersediaan energi yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal	2
3	1. Sumber energi		√		Merangkum pemahaman energi terbarukan	2
	2. Sumber energi terbarukan dan sumber	√			Membandingkan potensi sumber energi yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal.	2

No	Materi	Dimensi Butir Soal			Indikator	Jumlah Soal
		D1	D2	D3		
	energi tak terbarukan		√		Merangkum potensi sumber energi yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal.	2
4	1. Dampak eksplorasi dan penggunaan energi 2. Upaya pemenuhan kebutuhan energi			√	Mengklarifikasi alat atau prototipe penghasil energi sederhana sebagai solusi masalah ketersediaan energi.	3
Jumlah butir soal						30



Lampiran 2. 2 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Pemahaman Konsep yang Diujicobakan

Dimensi	Indikator	Kriteria	Skor
Interpretasi	1. Menjelaskan 2. Membandingkan 3. Menginterpretasikan	Menjawab benar, menunjukkan alasan yang benar di sertai bukti-bukti, prinsip, formulasi, atau perhitungan	4
		Menjawab benar dan menunjukkan alasan yang benar	3
		Menjawab benar, tetapi tidak menunjukkan alasan, dan menunjukkan alasan yang salah atau miskonsepsi	2
		Menjawab, tetapi salah atau miskonsepsi	1
		Tidak menjawab	0
Ekstrapolasi	1. Menduga 2. Merangkum	Menjawab benar, menunjukkan alasan yang benar di sertai bukti-bukti, prinsip, formulasi, atau perhitungan	4
		Menjawab benar dan menunjukkan alasan yang benar	3
		Menjawab benar, tetapi tidak menunjukkan alasan, dan menunjukkan alasan yang salah atau miskonsepsi	2
		Menjawab, tetapi salah atau miskonsepsi	1
		Tidak menjawab	0
Translasi	1. Mengklasifikasi 2. Mencontohkan	Menjawab benar, menunjukkan alasan yang benar di sertai bukti-bukti, prinsip, formulasi, atau perhitungan	4
		Menjawab benar dan menunjukkan alasan yang benar	3
		Menjawab benar, tetapi tidak menunjukkan alasan, dan menunjukkan alasan	2

Dimensi	Indikator	Kriteria	Skor
		yang salah atau miskonsepsi	
		Menjawab, tetapi salah atau miskonsepsi	1
		Tidak menjawab	0



Lampiran 2. 3 Tes Kemampuan Pemahaman Konsep yang Diujicobakan

TES UNTUK DIUJI COBAKAN MATA PELAJARAN FISIKA ENERGI TERBARUKAN

PETUNJUK:

1. Tulis identitas terlebih dahulu pada lembar jawaban pada pojok kanan atas!
2. Kerjakan semua soal dimulai dari soal yang menurut kalian paling mudah
3. Jawaban ditulis dilembar jawaban!
4. Soal pilihan ganda beralasan dilengkapi dengan empat alternatif jawaban, kalian dapat memilih salah satu jawaban yang dianggap paling benar dan dilengkapi dengan alasan!
5. Skor kalian untuk masing-masing butir soal adalah sebagai berikut.

Skor	Kriteria
4	Menjawab benar, menunjukkan alasan yang benar di sertai bukti-bukti, prinsip, formulasi, atau perhitungan
3	Menjawab benar dan menunjukkan alasan yang benar
2	Menjawab benar, tetapi tidak menunjukkan alasan, dan menunjukkan alasan yang salah atau miskonsepsi
1	Menjawab, tetapi salah atau miskonsepsi
0	Tidak menjawab

6. Soal tidak boleh dicoret-coret

SOAL:

1. Pernyataan berikut yang paling tepat mengenai usaha adalah...
 - a. usaha adalah perubahan energi panas yang terjadi pada suatu benda
 - b. usaha adalah energi yang disimpan dalam sebuah benda karena posisinya
 - c. usaha adalah gaya yang diberikan pada benda tanpa menyebabkan perpindahan
 - d. usaha adalah energi yang bergerak dari satu benda ke benda lain melalui gaya sentripetal
 - e. usaha adalah hasil kali gaya dengan perpindahan benda yang searah dengan gaya tersebut
2. Sebuah balok ditarik dengan gaya tertentu sehingga balok mengalami perpindahan pada lantai datar. Pernyataan yang benar mengenai usaha pada balok adalah...
 - a. usaha tidak tergantung pada arah perpindahan balok
 - b. usaha hanya terjadi jika gaya menyebabkan percepatan
 - c. usaha terjadi meskipun balok tidak berpindah, selama gaya diberikan
 - d. usaha adalah hasil kali gaya dan perpindahan benda tanpa mempertimbangkan arah
 - e. usaha adalah hasil kali gaya dan perpindahan benda dengan mempertimbangkan arah
3. Usaha akan bernilai positif apabila...
 - a. energi bertambah

- b. energi berkurang
 - c. energi tetap
 - d. adanya perubahan energi tetap
 - e. adanya perpindahan energi tanpa perubahan total
4. Seorang pedagang mendorong gerobak dagangannya pada lantai yang licin dengan gaya sebesar 40 N sehingga berjalan dengan selang waktu selama 4 menit. Massa dari gerobak adalah sebesar 40 Kg. Maka usaha yang dilakukan oleh pedagang adalah...
- a. 1.550 J
 - b. 1.500 J
 - c. 1.280 J
 - d. 1.200 J
 - e. 1.000 J
5. Berdasarkan konsep usaha, pernyataan yang benar mengenai energi adalah...
- a. energi adalah ukuran massa benda yang bergerak dalam suatu lintasan
 - b. energi adalah gaya yang diterapkan pada benda dalam waktu tertentu
 - c. energi adalah perpindahan benda akibat gaya yang bekerja pada jarak tertentu
 - d. energi adalah kemampuan suatu benda untuk melakukan usaha dan menghasilkan perubahan
 - e. energi adalah kemampuan suatu benda untuk memberikan gaya kepada benda lain
6. Contoh peristiwa yang memiliki energi potensial dalam kehidupan sehari-hari adalah...
- a. seorang pemburu melepaskan anak panah untuk menembak sasarannya
 - b. kipas angin yang berputar akibat listrik yang diberikan
 - c. batu yang melesat menuju pohon buah mangga akibat tembakan ketapel
 - d. pegas yang berada dalam posisi keseimbangannya
 - e. air yang berada di dalam bendungan pada ketinggian tertentu
7. Berikut ini merupakan beberapa sumber energi
- | | |
|--------------|----------------|
| 1) matahari | 5) air |
| 2) biomassa | 6) minyak bumi |
| 3) gas | 7) panas bumi |
| 4) batu bara | 8) nuklir |
- Yang **bukan** termasuk contoh energi terbarukan adalah...
- a. 3, 4, 6 dan 8
 - b. 1, 2, 5 dan 7
 - c. 1, 3, 5 dan 7
 - d. 2, 4, 6 dan 8
 - e. 3, 4, 5 dan 7
8. Sebuah mobil bergerak dengan kecepatan tetap melawan gaya gesek antara ban mobil dan lantai jalan.



Pada gambar di atas, energi kinetik dihasilkan melalui adanya perubahan dari energi ...

- a. energi panas menjadi energi kinetik yang berasal dari mesin mobil
 - b. energi kimia menjadi energi kinetik yang berasal dari mesin mobil
 - c. energi kimia menjadi energi kinetik yang berasal dari roda berputar
 - d. energi panas menjadi energi kinetik yang berasal dari roda berputar
 - e. energi kimia menjadi energi bunyi yang berasal dari mesin mobil
9. Sebuah truk melaju dengan kecepatan tinggi dan tiba-tiba menginjak rem untuk berhenti setelah melihat kucing lewat di depan jalan. Perubahan energi yang terjadi pada peristiwa pengereman tersebut adalah...
- a. listrik menjadi panas
 - b. kimia menjadi gerak
 - c. gerak menjadi panas
 - d. kimia menjadi panas
 - e. listrik menjadi gerak
10. Sebuah bola lampu menyala ketika dihubungkan ke baterai dalam rangkaian listrik sederhana. Perubahan energi yang terjadi pada proses tersebut adalah...
- a. energi kimia → energi panas → energi listrik + energi cahaya
 - b. energi listrik → energi kimia → energi cahaya + energi panas
 - c. energi listrik → energi kimia → energi panas + energi cahaya
 - d. energi kimia → energi listrik → energi cahaya + energi panas
 - e. energi listrik → energi kimia → energi cahaya tanpa energi panas
11. Perhatikan data berikut tentang konsumsi energi di sebuah rumah tangga!

Peralatan elektronik	Jumlah	Daya (Watt)	Durasi penggunaan per hari (jam)
Lampu pijar	5 buah	50	6
Kipas angin	2 buah	75	5
Televisi	1 buah	100	4

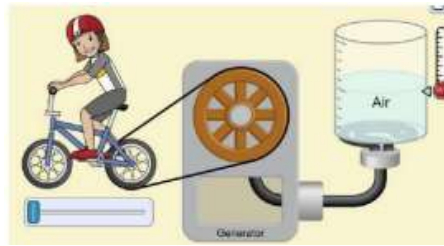
Total konsumsi energi rumah tangga tersebut dalam satu hari adalah ...

- a. 2.700 Wh
- b. 2.675 Wh
- c. 2.650 Wh

- d. 2.625 Wh
 - e. 2.600 Wh
12. Bagus sedang bermain ayunan bersama ayahnya di taman. Ketika ayunan mencapai titik tertinggi, ayunan berhenti sejenak sebelum kembali bergerak. Energi yang terdapat pada ayunan pada titik tertinggi ke titik terendah adalah ...
- a. pada titik tertinggi, energi potensial maksimum dan energi kinetik minimum. ketika ayunan turun, energi potensial berkurang dan energi kinetik bertambah
 - b. pada titik tertinggi, energi kinetik maksimum dan energi potensial minimum. ketika ayunan turun, energi kinetik berkurang dan energi potensial bertambah
 - c. pada titik tertinggi, energi potensial dan energi kinetik keduanya maksimum. ketika ayunan turun, energi kinetik dan energi potensial tetap konstan
 - d. energi potensial dan energi kinetik saling bertukar tanpa perubahan total energi, sehingga pada titik terendah energi potensial maksimum dan energi kinetik minimum
 - e. pada titik tertinggi, energi potensial dan energi kinetik bernilai nol. ketika ayunan turun, energi potensial dan energi kinetik meningkat secara bersamaan
13. Pada sebuah pembangkit listrik tenaga air (PLTA), air yang mengalir melalui bendungan menggerakkan turbin untuk menghasilkan listrik. Perubahan energi potensial yang terjadi pada air di bendungan adalah...
- a. energi potensial berubah menjadi energi panas
 - b. energi potensial berubah menjadi energi kinetik dan energi mekanik
 - c. energi potensial tetap sama meskipun air mengalir
 - d. energi potensial tidak berubah selama proses
 - e. energi potensial berubah menjadi energi kimia
14. Sebuah batu dengan massa 2 kg dijatuhkan dari ketinggian 10 meter. Jika diasumsikan tidak ada gesekan udara, hitunglah energi potensial yang dimiliki batu tersebut sebelum jatuh. Energi potensial ini akan berubah menjadi energi kinetik saat batu mencapai tanah. Dalam proses di atas, pernyataan yang paling tepat adalah ...
- a. energi potensial yang dimiliki batu adalah 200 joule, yang sepenuhnya berubah menjadi energi kinetik saat mencapai tanah
 - b. energi potensial yang dimiliki batu adalah 198 joule, yang sepenuhnya berubah menjadi energi kinetik saat mencapai tanah
 - c. energi potensial yang dimiliki batu adalah 196 joule, tetapi sebagian besar akan hilang sebagai panas saat jatuh
 - d. energi potensial yang dimiliki batu adalah 194 joule, yang tidak berubah menjadi energi kinetik

- e. energi potensial yang dimiliki batu adalah 192 joule, yang sepenuhnya berubah menjadi energi kinetik saat mencapai tanah

15. Perhatikan gambar di bawah!



Perubahan energi yang terjadi pada generator adalah ...

- energi kimia menjadi energi kinetik
 - energi listrik menjadi energi listrik
 - energi listrik menjadi energi kalor
 - energi kalor menjadi energi kinetik
 - energi listrik menjadi energi kinetik
16. Berikut ini merupakan kondisi lingkungan di beberapa wilayah.
- 1) sinar matahari sepanjang tahun stabil
 - 2) kecepatan angin tinggi
 - 3) suhu harian yang tinggi
 - 4) pantai yang terjal
 - 5) suhu di bawah nol derajat celsius

Energi terbarukan cocok dikembangkan pada wilayah dengan kondisi yang ditunjukkan pada nomor ...

- 1,4,5
 - 2,3,5
 - 1,2,3
 - 3,4,5
 - 1,2,5
17. Sebagian besar masyarakat masih bergantung pada sumber energi tak terbarukan seperti minyak bumi, batu bara, gas alam. Masalah paling utama yang diakibatkan oleh adanya ketergantungan tersebut adalah...
- proses produksinya yang cepat
 - biaya produksinya yang sangat murah
 - sumber daya ini terbatas dan berdampak buruk pada lingkungan
 - energi ini dapat digunakan secara maksimal
 - tidak ada teknologi yang mampu mengolah energi ini dengan efisien
18. Meskipun energi terbarukan seperti angin, matahari, dan panas bumi memiliki potensi besar, investasi pada teknologi ini masih tertinggal dibandingkan energi fosil. Penyebab hal tersebut terjadi adalah ...
- rendahnya biaya operasional dari energi terbarukan
 - keterbatasan teknologi yang tersedia untuk energi fosil
 - kurangnya dukungan kebijakan pemerintah terhadap energi terbarukan

- d. ketergantungan jangka panjang pada sumber energi fosil
 - e. keterbatasan sumber daya alam untuk energi terbarukan
19. Salah satu tantangan energi terbarukan di daerah terpencil adalah memerlukan biaya awal yang tinggi untuk instalasi dan infrastruktur pendukung, sedangkan yang menjadi tantangan terbesar dalam penggunaan energi terbarukan di daerah perkotaan adalah ...
- a. terbatasnya ruang untuk instalasi panel surya atau turbin angin
 - b. kurangnya sumber daya manusia untuk mengelola energi terbarukan
 - c. harga energi terbarukan yang lebih rendah dibandingkan dengan energi fosil
 - d. tidak terdapat polusi yang mengganggu efisiensi energi terbarukan
 - e. Banyak akses terhadap teknologi dan inovasi yang mendukung pengembangan energi terbarukan.
20. Pernyataan yang benar mengenai perbedaan penggunaan energi fosil dengan energi terbarukan adalah ...
- a. energi fosil lebih ramah lingkungan dibandingkan energi terbarukan
 - b. energi terbarukan memiliki sumber yang tidak terbatas, sedangkan energi fosil terbatas
 - c. energi fosil lebih murah untuk digunakan dibandingkan energi terbarukan tanpa efek samping
 - d. energi terbarukan menghasilkan polusi lebih banyak dibandingkan energi fosil
 - e. energi fosil dapat diperbarui dalam waktu singkat seperti energi matahari
21. Energi terbarukan adalah energi yang diperoleh dari sumber daya alam bumi yang tak terbatas dan tidak pernah habis. Contohnya energi matahari, angin, air dan panas bumi. Energi ini ramah lingkungan, sumbernya melimpah, dan dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Namun, pengembangannya memerlukan biaya besar dan teknologi yang terus berkembang. Inti dari pernyataan di atas adalah...
- a. energi terbarukan berasal dari sumber daya alam yang ramah lingkungan, mudah diperbarui, dan selalu tersedia
 - b. energi terbarukan adalah energi ramah lingkungan, melimpah, dan membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, meskipun pengembangannya membutuhkan biaya besar
 - c. energi terbarukan berasal dari sumber daya alam yang melimpah dan dapat diperbarui, tetapi pengembangannya sulit
 - d. energi terbarukan adalah energi yang ramah lingkungan tetapi membutuhkan teknologi yang mahal untuk dikembangkan
 - e. energi terbarukan berasal dari matahari, angin, dan biomassa yang memerlukan biaya besar untuk dikelola
22. Perhatikan pernyataan di bawah!

- 1) Energi matahari dapat mengubah cahaya matahari menjadi listrik menggunakan panel surya
- 2) Energi angin dapat diubah menjadi listrik dengan menggunakan baling-baling yang tidak terhubung dengan turbin
- 3) Energi biomassa dapat berasal dari limbah tanaman dan sampah organik
- 4) Energi terbarukan menghasilkan emisi gas rumah kaca yang tinggi
- 5) Energi terbarukan dapat digunakan berkelanjutan tanpa digunakan tanpa mengurangi kualitas sumber daya alam

Pernyataan yang benar mengenai energi terbarukan adalah ...

- a. 1,2 dan 3
 - b. 1,3 dan 5
 - c. 2,4 dan 5
 - d. 1,2 dan 4
 - e. 3,4 dan 5
23. Sebagai daerah tropis yang mendapatkan cahaya matahari sepanjang tahun, Indonesia memiliki potensi yang sangat besar untuk mengembangkan sumber energi listrik tenaga surya sebagai alternatif pengganti minyak dan batu bara. Yang **bukan** termasuk keuntungan mengembangkan energi listrik tenaga surya adalah...
- a. tidak memanfaatkan bahan bakar fosil
 - b. pemasangannya bisa dilakukan di ruangan yang tidak terlalu luas
 - c. berkurangnya biaya pembayaran tagihan listrik
 - d. sumber tenaga surya tidak akan habis
 - e. diperlukan ruangan yang luas dalam pemasangannya
24. Dari pernyataan berikut yang membedakan antara energi biomassa dengan bahan bakar fosil dalam hal berkelanjutan adalah...
- a. energi biomassa lebih sulit didapatkan dibandingkan bahan bakar fosil yang mudah untuk ditemukan di alam
 - b. energi biomassa memerlukan teknologi yang lebih rumit dibandingkan bahan bakar fosil yang lebih sederhana
 - c. energi biomassa merupakan sumber energi terbarukan, sementara bahan bakar fosil adalah sumber energi yang tidak terbarukan
 - d. energi biomassa menghasilkan lebih banyak emisi gas rumah kaca dibandingkan bahan bakar fosil
 - e. energi biomassa dapat digunakan untuk menggantikan bahan bakar fosil secara langsung tanpa memerlukan teknologi tambahan
25. Sumber energi yang dihasilkan oleh lingkungan sekitar berbeda-beda. Berdasarkan karakteristik daerahnya, pernyataan yang tepat adalah ...
- a. energi air lebih cocok digunakan di daerah pantai, sedangkan energi biomassa cocok di daerah perkotaan

- b. energi angin lebih efektif di daerah dengan kecepatan angin tinggi, sedangkan energi matahari cocok di daerah dengan intensitas cahaya yang tinggi
 - c. energi fosil lebih ramah lingkungan dibandingkan energi terbarukan seperti angin dan matahari
 - d. energi surya hanya bisa digunakan di daerah pegunungan, sedangkan energi biomassa hanya bisa digunakan di daerah pertanian
 - e. energi air, angin, dan biomassa hanya tersedia di daerah pedesaan, tidak di perkotaan
26. Melalui Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 5 Tahun 2006, pemerintah Indonesia mengeluarkan kebijakan untuk meningkatkan penggunaan energi terbarukan di seluruh negeri. Kebijakan ini dilatarbelakangi oleh meningkatnya konsumsi energi fosil yang menyebabkan polusi udara, pemanasan global, dan ketergantungan pada impor energi. Pemerintah kemudian mendorong penggunaan energi surya, angin, dan hidro sebagai alternatif untuk menggantikan energi fosil. Selain itu, sektor rumah tangga juga mulai beralih menggunakan panel surya dan pemanas air tenaga surya untuk mengurangi konsumsi listrik dari jaringan utama. Meskipun tantangan seperti biaya awal yang tinggi dan keterbatasan sumber daya di beberapa daerah ada, kebijakan ini dinilai dapat mengurangi dampak lingkungan yang disebabkan oleh penggunaan energi fosil. Pernyataan yang paling sesuai dengan teks di atas adalah...
- a. pemerintah Indonesia mengurangi ketergantungan pada energi fosil dengan meningkatkan penggunaan energi terbarukan, meskipun ada tantangan biaya dan sumber daya yang terbatas
 - b. penggunaan energi terbarukan di Indonesia tidak dapat membantu mengurangi polusi udara karena biaya yang terlalu tinggi
 - c. Sektor rumah tangga di Indonesia tidak berperan dalam upaya pengurangan ketergantungan pada energi fosil
 - d. meskipun kebijakan energi terbarukan di Indonesia berhasil, biaya awal yang tinggi membuatnya tidak dapat diterapkan
 - e. Indonesia menggantikan semua energi fosil dengan energi terbarukan tanpa ada tantangan yang dihadapi
27. Sumber energi terbarukan yang dapat ditemukan di lingkungan sekitar adalah...
- a. energi angin, energi matahari, dan energi biomassa
 - b. energi fosil, energi batu bara, dan energi minyak
 - c. energi gas alam, energi batu bara, dan energi surya
 - d. energi listrik, energi minyak, dan energi air
 - e. energi gas, energi angin, dan energi nuklir
28. Pemanfaatan energi terbarukan menjadi penting dalam memenuhi kebutuhan energi masyarakat di masa depan. Pernyataan berikut yang paling mendukung upaya pemenuhan kebutuhan energi secara berkelanjutan adalah ...

- a. energi terbarukan dapat menggantikan energi fosil dalam waktu singkat tanpa tantangan teknis
 - b. pemanfaatan energi terbarukan tidak memerlukan perubahan dalam pola konsumsi energi masyarakat
 - c. energi terbarukan memiliki potensi yang besar untuk menggantikan energi fosil jika didukung oleh kebijakan dan teknologi yang tepat
 - d. pemanfaatan energi terbarukan akan meningkatkan ketergantungan pada impor energi dari negara lain
 - e. energi terbarukan hanya efektif jika diproduksi dalam jumlah besar dan terpusat di satu lokasi
29. Transformasi energi terbarukan dapat memiliki berbagai dampak positif bagi kehidupan manusia. Pernyataan berikut yang paling tepat mengenai dampak pemanfaatan energi terbarukan bagi kehidupan manusia adalah...
- a. penggunaan energi terbarukan akan mengurangi kebutuhan teknologi yang lebih efisien dalam sektor transportasi
 - b. energi terbarukan dapat mengurangi dampak polusi udara yang disebabkan oleh pembakaran bahan bakar fosil, sehingga meningkatkan kualitas udara
 - c. pemanfaatan energi terbarukan hanya berdampak positif pada sektor industri, bukan pada sektor rumah tangga
 - d. energi terbarukan menyebabkan dampak buruk terhadap biodiversitas karena perluasan area pembangkit energi terbarukan
 - e. pemanfaatan energi terbarukan hanya bermanfaat di daerah perkotaan dengan infrastruktur yang sudah maju
30. Kelemahan utama yang dimiliki energi hidroelektrik adalah...
- a. memerlukan banyak lahan untuk pembangunan panel
 - b. bergantung pada ketersediaan bahan bakar fosil
 - c. dapat menyebabkan kerusakan ekosistem sungai dan habitat ikan
 - d. menghasilkan limbah beracun
 - e. memerlukan suhu tinggi saat dioperasikan

Lampiran 2. 4 Pembahasan Tes Kemampuan Pemahaman Konsep yang Diujicobakan

No	Pilihan	Penyelesaian
1.	E	Alasan : Dalam fisika usaha (W) dihitung dengan rumus $W = F \cdot d \cdot \cos \theta$ yang dimana, F sebagai gaya (N) d adalah perpindahan (m) $\cos \theta$ adalah sudut antara gaya dan arah perpindahan. Maka dari persamaan di atas usaha adalah hasil kali gaya dengan perpindahan benda yang searah dengan gaya tersebut, dikarenakan usaha dapat terjadi apabila ada gaya yang menyebabkan perpindahan pada benda, dan perpindahan itu memiliki komponen dalam arah gaya.
2.	E	Alasan : Sesuai dengan definisi Usaha adalah hasil kali gaya (F) yang bekerja pada benda dengan perpindahan (s) yang dihasilkan oleh gaya tersebut, dikalikan dengan $\cos \theta$, dimana θ adalah sudut antara arah gaya dan arah perpindahan. Rumusnya: $W = F \cdot s \cdot \cos \theta$ Jadi arah gaya dan perpindahan sangat mempengaruhi besarnya usaha yang dilakukan.
3.	A	Alasan : Apabila usaha bernilai positif, maka energi benda akan bertambah. Dilihat dari hubungan antara usaha dan energi, (Hukum Usaha- Energi) menyatakan bahwa: $W = \Delta KE = KE_{akhir} - KE_{awal}$
4.	C	Alasan : Diketahui : $F = 40N$ $t = 4 \text{ menit}$ $m = 40 \text{ Kg}$ Ditanya: Usaha (W) = ? Pembahasan: Pertama menghitung percepatan : Dengan persamaan $F = m \times a$ Maka, $a = \frac{F}{m} = \frac{80 \text{ N}}{40 \text{ N}} = 2 \text{ m/s}^2$ Kedua menentukan jarak yang ditempuh: Karena gerobak mulai dari keadaan diam, maka $v_i = 0$. Jarak dapat dihitung dengan persamaan gerak lurus:

No	Pilihan	Penyelesaian
		$d = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 2m/s^2 \times (4s)^2$ $d = \frac{1}{2} \times 2 \times 16 = 16 m$ Menentukan usaha Usaha dapat dihitung dengan persamaan $W = F \times d$ Maka, $W = 80 N \times 16 m$ $W = 1.280 J$ Usaha yang dilakukan adalah sebesar 1.280 Joule.
5.	D	Alasan : Dalam Fisika, energi adalah kemampuan suatu sistem atau benda untuk melakukan usaha atau menyebabkan perubahan pada benda lain atau lingkungannya.
6.	E	Alasan : Pengertian dari energi potensial adalah energi yang tersimpan dalam suatu benda karena posisi, keadaan, atau bentuknya. Maka yang memiliki energi potensial adalah air yang berada di dalam bendungan pada ketinggian tertentu.
7.	A	Alasan : Energi terbarukan adalah energi yang bersumber dari alam dan dapat diperbarui secara alami. Maka yang bukan termasuk energi terbarukan adalah Gas, Batu bara, minyak bumi dan Nuklir.
8.	B	Alasan : Sumber energi yang berasal dari energi kimia yaitu bahan bakar bensin yang disimpan dalam tangki mobil. Mesin mobil akan mengubah energi kimia menjadi energi mekanik melalui proses pembakaran. Energi kimia diubah menjadi energi kinetik oleh mesin mobil untuk menggerakkan roda. Energi kinetik adalah energi yang dimiliki oleh benda karena gerakannya. Mobil bergerak dengan kecepatan tertentu memiliki energi kinetik.
9.	C	Alasan : Ketika truk melaju dan kemudian menginjak rem, energi gerak (energi kinetik) akan diubah menjadi energi panas karena terjadinya energi gesekan antara ban dengan rem. Saat mengerem akan menghasilkan energi panas karena kabit dari energi kinetik yang hilang. Maka saat truk yang memiliki kecepatan tinggi tiba-tiba mengerem kemudian truk berhenti sebagian besar energi akan diubah menjadi energi panas.
10	D	Alasan : Perubahan energi yang terjadi pada bola lampu saat dihubungkan ke baterai adalah Energi yang terjadi di dalam baterai dari adanya reaksi kimia (Energi kimia), kemudian menjadi energi listrik saat baterai mengalirkan arus melalui rangkaian, kemudian menjadi energi cahaya dan panas saat arus Listrik mengalir ke bola lampu.

No	Pilihan	Penyelesaian
		Energi Listrik diubah menjadi energi cahaya yang dapat menerangi ruangan, sedangkan sebagian energi berubah menjadi energi panas, karena bola lampu menjadi panas saat menyala.
11.	C	Alasan : Lampu pijar : $50 \times 5 \times 6 = 1.500 \text{ Wh}$ Kipas angin : $75 \times 2 \times 5 = 750 \text{ Wh}$ Televisi : $100 \times 4 = 400 \text{ Wh}$ Total konsumsi energi adalah $1.500 + 750 + 400 = 2.650 \text{ Wh}$
12	A	Alasan : Ketika ayunan berada dititik tertinggi, kecepatan ayunan menjadi nol sehingga energi kinetik menjadi minimum. Namun ketinggian ayunan dari tanah bernilai maksimum, sehingga energi potensial gravitasi menjadi maksimum. Saat ayunan bergerak turun dari titik tertinggi ke titik terendah, energi potensial gravitasi berkurang karena ketinggiannya menurun, tetapi energi kinetik bertambah karena kecepatan ayunan meningkat.
13.	B	Alasan : Pada PLTA, energi potensial air yang tersimpan di bendungan (karena ketinggiannya) berubah menjadi energi kinetik saat air mengalir turun. Energi kinetik ini kemudian menggerakkan turbin, yang mengubahnya menjadi energi mekanik. Proses ini mengikuti hukum kekekalan energi mekanik, di mana total energi tetap konstan meskipun terjadi perubahan bentuk energi.
14.	C	Alasan : Untuk menghitung energi potensial (EP), kita menggunakan rumus: $EP = m \cdot g \cdot h$ Dimana M= massa benda (2kg) G = gaya gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$ H = ketinggian benda Maka, $EP = 2kg \times 9,8 \frac{m}{s^2} \times 10m = 196 \text{ joule}$ Namun, karena batu dijatuhkan, energi potensial ini akan berubah menjadi energi kinetik (EK) ketika batu mencapai tanah, dan dalam kondisi ideal (tanpa gesekan udara), seluruh energi potensial akan menjadi energi kinetik.
15.	A	Alasan : Perubahan energi yang terjadi pada generator adalah energi kimia menjadi energi kinetik. Hal ini Dari tubuh orang yang mengayuh sepeda yaitu energi kimia berubah menjadi energi kinetik. Energi kinetik berasal dari Gerakan mengayuh sepeda. Energi kinetik dari ayunan tersebut diteruskan ke generator untuk diubah menjadi energi mekanik untuk menggerakkan pompa.

No	Pilihan	Penyelesaian
16.	C	Alasan : Energi terbarukan cocok dikembangkan pada wilayah dengan kondisi sinar matahari sepanjang tahun yang stabil (cocok untuk energi surya), kecepatan angin tinggi (cocok untuk energi angin) dan suhu harian yang tinggi (sangat mendukung efisiensi energi terbarukan, misalnya energi surya yang bisa lebih maksimal apabila berada di daerah bersuhu tinggi).
17.	C	Alasan : Pada penggunaan sumber energi tak terbarukan memiliki beberapa permasalahan seperti sumber energi yang terbatas dan berdampak buruk pada lingkungan. Hal ini dikarenakan energi tak terbarukan didapatkan dari proses geologis yang memakan waktu jutaan tahun untuk terbentuk, dengan meningkatnya konsumsi energi, Cadangan sumber daya akan terus menipis sementara pembentukan Kembali tidak sebanding dengan laju penggunaannya Terhadap lingkungan dapat menghasilkan emisi rumah kaca yang berkontribusi pada pemanasan global dan perubahan iklim yang dapat merusak ekosistem.
18.	D	Alasan : ketergantungan jangka panjang pada energi fosil menyebabkan peralihan ke energi terbarukan lebih lambat meskipun potensi besar.
19.	A	Alasan : Di daerah perkotaan, terbatasnya ruang terbuka untuk instalasi panel surya atau turbin angin merupakan salah satu tantangan utama, karena gedung-gedung tinggi dan infrastruktur lainnya dapat membatasi potensi pemasangan energi terbarukan.
20.	B	Alasan : Pada energi fosil misalnya minyak bumi, batu bara dan gas alam berasal dari fosil tumbuhan dan hewan yang membutuhkan jutaan tahun untuk terbentuk. Karena proses yang lama, energi fosil dianggap sebagai sumber energi yang terbatas dan tidak dapat diperbarui dalam waktu singkat. Sedangkan energi terbarukan contohnya tenaga surya, angin, air dan biomassa, berasal dari sumber-sumber yang dapat diperbaharui secara alami dan tidak habis meskipun digunakan terus-menerus, misalnya sinar matahari dan angin.
21.	B	Alasan : Rangkuman yang paling tepat untuk pertanyaan tersebut adalah Energi terbarukan adalah energi ramah lingkungan, melimpah, dan membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, meskipun pengembangannya membutuhkan biaya besar. Karena menyoroti bahwa energi terbarukan bersumber dari alam, ramah lingkungan, melimpah dan dapat membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bahan fosil. Namun,

No	Pilihan	Penyelesaian
		pengembangannya memerlukan biaya besar dan teknologi yang terus berkembang.
22.	B	Alasan : Jawaban yang benar adalah b. 1, 3, dan 5, karena semua pernyataan tersebut menjelaskan hal yang benar tentang energi terbarukan. Pernyataan 1 (Benar): Energi surya menggunakan cahaya matahari yang diubah menjadi listrik melalui panel surya (solar panel). Ini adalah cara yang umum digunakan untuk menghasilkan energi terbarukan. Pernyataan 3 (Benar): Energi biomassa berasal dari bahan organik, seperti limbah tanaman, kayu, dan sampah organik lainnya, yang dapat dibakar atau diubah menjadi energi untuk menghasilkan listrik atau bahan bakar. Pernyataan 5 (Benar): Energi terbarukan dapat digunakan secara berkelanjutan karena sumber daya alamnya (misalnya matahari, angin, dan air) terus ada dan tidak akan habis dalam waktu dekat. Pemanfaatan energi terbarukan tidak akan mengurangi kualitas sumber daya alam tersebut. Pernyataan 2 dan 4 salah, tidak sesuai dengan pembahasan energi terbarukan.
23.	E	Alasan : Pengembangan energi Listrik tenaga surya memiliki kerugian, salah satunya adalah dalam pemasangannya memerlukan ruangan yang sangat luas. Oleh karena itu pengembangan tenaga surya biasanya dilakukan di atap rumah atau bangunan.
24.	C	Alasan : Energi biomassa merupakan sumber energi terbarukan yang dapat menggantikan bahan bakar fosil, sehingga energi biomassa dapat mengurangi emisi gas rumah kaca, mendukung pengelolaan limbah organik, dan memberikan alternatif energi yang berkelanjutan.
25.	A	Alasan : Energi angin paling cocok digunakan di daerah dengan kecepatan angin tinggi, seperti wilayah pesisir atau dataran tinggi terbuka. Energi matahari ideal di daerah yang memiliki intensitas cahaya matahari tinggi dan durasi siang yang panjang, seperti daerah tropis atau gurun.
26.	A	Alasan : Karena merangkum inti dari cerita tentang kebijakan Indonesia untuk meningkatkan penggunaan energi terbarukan, dengan mencatat adanya tantangan biaya awal dan keterbatasan sumber daya, namun tetap berfokus pada pengurangan ketergantungan pada energi fosil.
27.	A	Alasan :

No	Pilihan	Penyelesaian
		Energi angin, energi matahari dan energi biomassa merupakan contoh-contoh energi terbarukan. Sedangkan energi fosil, batu bara dan energi minyak merupakan energi tak terbarukan.
28.	C	Alasan : energi terbarukan memiliki potensi besar untuk menggantikan energi fosil, tetapi hal itu memerlukan dukungan kebijakan pemerintah, penelitian, dan investasi dalam teknologi yang tepat.
29.	B	Alasan : Pemanfaatan energi terbarukan, seperti energi surya, angin, dan hidro, menghasilkan lebih sedikit polusi udara dibandingkan dengan pembakaran bahan bakar fosil. Ini dapat mengurangi emisi gas rumah kaca dan polutan lainnya, yang berkontribusi pada peningkatan kualitas udara dan kesehatan masyarakat.
30.	C	Alasan : meskipun energi hidroelektrik merupakan sumber energi yang bermanfaat, ada beberapa kelemahan yang perlu diperhatikan yaitu dampaknya terhadap ekosistem Sungai. Pembangunan bendungan dan pengalihan Sungai dapat menyebabkan kerusakan habitat alami bagi ikan dan organisme lainnya yang bergantung pada Sungai. Hal ini dapat mempengaruhi keberadaan hayati serta mengganggu aliran alami air. Oleh karena itu penggunaan energi hidroelektrik memerlukan pertimbangan yang matang mengenai dampak terhadap lingkungan agar kerusakan ekosistem dapat di minimalisir.



Lampiran 2. 5 Kisi-Kisi Tes Kemampuan Pemahaman Konsep yang Digunakan

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : X/Genap
 Materi Pokok : Energi Terbarukan
 Waktu : 90 Menit
 Sekolah : SMA Negeri 1 Baturiti

No	Materi	Dimensi Butir Soal			Indikator	Jumlah Soal
		D1	D2	D3		
1	1. Energi 2. Bentuk-bentuk energi	√			Menjelaskan pengertian usaha	2
		√			Menjelaskan energi berdasarkan konsep usaha.	1
				√	Mencontohkan macam-macam bentuk energi dasar yang ada dalam kehidupan sehari-hari.	1
			√		Menduga bentuk energi yang terlibat pada penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	1
		√			Menginterpretasikan bentuk energi yang terlibat pada penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	1
2	1. Hukum kekekalan energi dan konversi energi 2. Urgensi isu kebutuhan energi	√			Menginterpretasikan keberlakuan hukum kekekalan energi mekanik pada peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.	2
				√	Mengklarifikasi (memberikan penjelasan) masalah ketersediaan energi yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal	2
		√			Membandingkan masalah ketersediaan energi yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal	1
3	1. Sumber energi 2. Sumber energi		√		Merangkum pemahaman energi terbarukan	2
		√			Membandingkan potensi sumber energi yang ada di	2

No .	Materi	Dimensi Butir Soal			Indikator	Jumlah Soal
		D1	D2	D3		
	terbarukan dan sumber energi tak terbarukan				lingkungan sekitar tempat tinggal.	
			√		Merangkum potensi sumber energi yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal.	3
4	1. Dampak eksplorasi dan penggunaan energi 2. Upaya pemenuhan kebutuhan energi			√	Mengklarifikasi alat atau prototipe penghasil energi sederhana sebagai solusi masalah ketersediaan energi.	2
Jumlah butir soal						20



Lampiran 2. 6 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Pemahaman Konsep yang Digunakan

Dimensi	Indikator	Kriteria	Skor
Interpretasi	1. Menjelaskan 2. Membandingkan 3. Menginterpretasikan	Menjawab benar, menunjukkan alasan yang benar di sertai bukti-bukti, prinsip, formulasi, atau perhitungan	4
		Menjawab benar dan menunjukkan alasan yang benar	3
		Menjawab benar, tetapi tidak menunjukkan alasan, dan menunjukkan alasan yang salah atau miskonsepsi	2
		Menjawab, tetapi salah atau miskonsepsi	1
		Tidak menjawab	0
Ekstrapolasi	1. Menduga 2. Merangkum	Menjawab benar, menunjukkan alasan yang benar di sertai bukti-bukti, prinsip, formulasi, atau perhitungan	4
		Menjawab benar dan menunjukkan alasan yang benar	3
		Menjawab benar, tetapi tidak menunjukkan alasan, dan menunjukkan alasan yang salah atau miskonsepsi	2
		Menjawab, tetapi salah atau miskonsepsi	1
		Tidak menjawab	0
Translasi	1. Mengklasifikasi 2. Mencontohkan	Menjawab benar, menunjukkan alasan yang benar di sertai bukti-bukti, prinsip, formulasi, atau perhitungan	4
		Menjawab benar dan menunjukkan alasan yang benar	3
		Menjawab benar, tetapi tidak menunjukkan alasan, dan menunjukkan alasan	2

Dimensi	Indikator	Kriteria	Skor
		yang salah atau miskonsepsi	
		Menjawab, tetapi salah atau miskonsepsi	1
		Tidak menjawab	0



Lampiran 2. 7 Tes Kemampuan Pemahaman Konsep yang Digunakan

**TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP
MATA PELAJARAN FISIKA
ENERGI TERBARUKAN**

PETUNJUK:

1. Tulis identitas terlebih dahulu pada lembar jawaban pada pojok kanan atas!
2. Kerjakan semua soal dimulai dari soal yang menurut kalian paling mudah
3. Jawaban ditulis dilembar jawaban!
4. Soal pilihan ganda beralasan dilengkapi dengan empat alternatif jawaban, kalian dapat memilih salah satu jawaban yang dianggap paling benar dan dilengkapi dengan alasan!
5. Skor kalian untuk masing-masing butir soal adalah sebagai berikut

Skor	Kriteria
4	Menjawab benar, menunjukkan alasan yang benar disertai bukti-bukti, prinsip, formulasi, atau perhitungan
3	Menjawab benar dan menunjukkan alasan yang benar
2	Menjawab benar, tetapi tidak menunjukkan alasan, dan menunjukkan alasan yang salah atau miskonsepsi
1	Menjawab, tetapi salah atau miskonsepsi
0	Tidak menjawab

6. Soal tidak boleh dicoret-coret

SOAL:

1. Pernyataan berikut yang paling tepat mengenai usaha adalah...
 - a. usaha adalah perubahan energi panas yang terjadi pada suatu benda
 - b. usaha adalah energi yang disimpan dalam sebuah benda karena posisinya
 - c. usaha adalah gaya yang diberikan pada benda tanpa menyebabkan perpindahan
 - d. usaha adalah energi yang bergerak dari satu benda ke benda lain melalui gaya sentripetal
 - e. usaha adalah hasil kali gaya dengan perpindahan benda yang searah dengan gaya tersebut
2. Sebuah balok ditarik dengan gaya tertentu sehingga balok mengalami perpindahan pada lantai datar. Pernyataan yang benar mengenai usaha pada balok adalah...
 - a. usaha tidak tergantung pada arah perpindahan balok
 - b. usaha hanya terjadi jika gaya menyebabkan percepatan
 - c. usaha terjadi meskipun balok tidak berpindah, selama gaya diberikan
 - d. usaha adalah hasil kali gaya dan perpindahan benda tanpa mempertimbangkan arah
 - e. usaha adalah hasil kali gaya dan perpindahan benda dengan mempertimbangkan arah
3. Usaha akan bernilai positif apabila...
 - a. energi bertambah
 - b. energi berkurang
 - c. energi tetap
 - d. adanya perubahan energi tetap

- e. adanya perpindahan energi tanpa perubahan total
4. Contoh peristiwa yang memiliki energi potensial dalam kehidupan sehari-hari adalah...
- seorang pemburu melepaskan anak panah untuk menembak sasarannya
 - kipas angin yang berputar akibat listrik yang diberikan
 - batu yang melesat menuju pohon buah mangga akibat tembakan ketapel
 - pegas yang berada dalam posisi keseimbangannya
 - air yang berada di dalam bendungan pada ketinggian tertentu
5. Sebuah mobil bergerak dengan kecepatan tetap melawan gaya gesek antara ban mobil dan lantai jalan.



Pada gambar di atas, energi kinetik dihasilkan melalui adanya perubahan dari energi ...

- energi panas menjadi energi kinetik yang berasal dari mesin mobil
 - energi kimia menjadi energi kinetik yang berasal dari mesin mobil
 - energi kimia menjadi energi kinetik yang berasal dari roda berputar
 - energi panas menjadi energi kinetik yang berasal dari roda berputar
 - energi kimia menjadi energi bunyi yang berasal dari mesin mobil
6. Perhatikan data berikut tentang konsumsi energi di sebuah rumah tangga!

Peralatan elektronik	Jumlah	Daya (Watt)	Durasi penggunaan per hari (jam)
Lampu pijar	5 buah	50	6
Kipas angin	2 buah	75	5
Televisi	1 buah	100	4

Total konsumsi energi rumah tangga tersebut dalam satu hari adalah ...

- 2.700 Wh
 - 2.675 Wh
 - 2.650 Wh
 - 2.625 Wh
 - 2.600 Wh
7. Pada sebuah pembangkit listrik tenaga air (PLTA), air yang mengalir melalui bendungan menggerakkan turbin untuk menghasilkan listrik. Perubahan energi potensial yang terjadi pada air di bendungan adalah...
- energi potensial berubah menjadi energi panas
 - energi potensial berubah menjadi energi kinetik dan energi mekanik
 - energi potensial tetap sama meskipun air mengalir
 - energi potensial tidak berubah selama proses

- e. energi potensial berubah menjadi energi kimia
8. Sebuah batu dengan massa 2 kg dijatuhkan dari ketinggian 10 meter. Jika diasumsikan tidak ada gesekan udara, hitunglah energi potensial yang dimiliki batu tersebut sebelum jatuh. Energi potensial ini akan berubah menjadi energi kinetik saat batu mencapai tanah. Dalam proses di atas, pernyataan yang paling tepat adalah ...
- energi potensial yang dimiliki batu adalah 200 joule, yang sepenuhnya berubah menjadi energi kinetik saat mencapai tanah
 - energi potensial yang dimiliki batu adalah 198 joule, yang sepenuhnya berubah menjadi energi kinetik saat mencapai tanah
 - energi potensial yang dimiliki batu adalah 196 joule, tetapi sebagian besar akan hilang sebagai panas saat jatuh
 - energi potensial yang dimiliki batu adalah 194 joule, yang tidak berubah menjadi energi kinetik
 - energi potensial yang dimiliki batu adalah 192 joule, yang sepenuhnya berubah menjadi energi kinetik saat mencapai tanah
9. Berikut ini merupakan kondisi lingkungan di beberapa wilayah.
- 1) sinar matahari sepanjang tahun stabil
 - 2) kecepatan angin tinggi
 - 3) suhu harian yang tinggi
 - 4) pantai yang terjal
 - 5) suhu di bawah nol derajat celsius
- Energi terbarukan cocok dikembangkan pada wilayah dengan kondisi yang ditunjukkan pada nomor ...
- 1,4,5
 - 2,3,5
 - 1,2,3
 - 3,4,5
 - 1,2,5
10. Sebagian besar masyarakat masih bergantung pada sumber energi tak terbarukan seperti minyak bumi, batu bara, gas alam. Masalah paling utama yang diakibatkan oleh adanya ketergantungan tersebut adalah...
- proses produksinya yang cepat
 - biaya produksinya yang sangat murah
 - sumber daya ini terbatas dan berdampak buruk pada lingkungan
 - energi ini dapat digunakan secara maksimal
 - tidak ada teknologi yang mampu mengolah energi ini dengan efisien
11. Salah satu tantangan energi terbarukan di daerah terpencil adalah memerlukan biaya awal yang tinggi untuk instalasi dan infrastruktur pendukung, sedangkan yang menjadi tantangan terbesar dalam penggunaan energi terbarukan di daerah perkotaan adalah ...
- terbatasnya ruang untuk instalasi panel surya atau turbin angin
 - kurangnya sumber daya manusia untuk mengelola energi terbarukan
 - harga energi terbarukan yang lebih rendah dibandingkan dengan energi fosil
 - tidak terdapat polusi yang mengganggu efisiensi energi terbarukan
 - Banyak akses terhadap teknologi dan inovasi yang mendukung pengembangan energi terbarukan.

12. Energi terbarukan adalah energi yang diperoleh dari sumber daya alam bumi yang tak terbatas dan tidak pernah habis. Contohnya energi matahari, angin, air dan panas bumi. Energi ini ramah lingkungan, sumbernya melimpah, dan dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Namun, pengembangannya memerlukan biaya besar dan teknologi yang terus berkembang. Inti dari pernyataan di atas adalah...
- energi terbarukan berasal dari sumber daya alam yang ramah lingkungan, mudah diperbarui, dan selalu tersedia
 - energi terbarukan adalah energi ramah lingkungan, melimpah, dan membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, meskipun pengembangannya membutuhkan biaya besar
 - energi terbarukan berasal dari sumber daya alam yang melimpah dan dapat diperbarui, tetapi pengembangannya sulit
 - energi terbarukan adalah energi yang ramah lingkungan tetapi membutuhkan teknologi yang mahal untuk dikembangkan
 - energi terbarukan berasal dari matahari, angin, dan biomassa yang memerlukan biaya besar untuk dikelola
13. Perhatikan pernyataan di bawah!
- 1) Energi matahari dapat mengubah cahaya matahari menjadi listrik menggunakan panel surya
 - 2) Energi angin dapat diubah menjadi listrik dengan menggunakan baling-baling yang tidak terhubung dengan turbin
 - 3) Energi biomassa dapat berasal dari limbah tanaman dan sampah organik
 - 4) Energi terbarukan menghasilkan emisi gas rumah kaca yang tinggi
 - 5) Energi terbarukan dapat digunakan berkelanjutan tanpa digunakan tanpa mengurangi kualitas sumber daya alam
- Pernyataan yang benar mengenai energi terbarukan adalah ...
- 1,2 dan 3
 - 1,3 dan 5
 - 2,4 dan 5
 - 1,2 dan 4
 - 3,4 dan 5
14. Sebagai daerah tropis yang mendapatkan cahaya matahari sepanjang tahun, Indonesia memiliki potensi yang sangat besar untuk mengembangkan sumber energi listrik tenaga surya sebagai alternatif pengganti minyak dan batu bara. Yang **bukan** termasuk keuntungan mengembangkan energi listrik tenaga surya adalah...
- tidak memanfaatkan bahan bakar fosil
 - pemasangannya bisa dilakukan di ruangan yang tidak terlalu luas
 - berkurangnya biaya pembayaran tagihan listrik
 - sumber tenaga surya tidak akan habis
 - diperlukan ruangan yang luas dalam pemasangannya
15. Dari pernyataan berikut yang membedakan antara energi biomassa dengan bahan bakar fosil dalam hal berkelanjutan adalah...
- energi biomassa lebih sulit didapatkan dibandingkan bahan bakar fosil yang mudah untuk ditemukan di alam
 - energi biomassa memerlukan teknologi yang lebih rumit dibandingkan bahan bakar fosil yang lebih sederhana

- c. energi biomassa merupakan sumber energi terbarukan, sementara bahan bakar fosil adalah sumber energi yang tidak terbarukan
 - d. energi biomassa menghasilkan lebih banyak emisi gas rumah kaca dibandingkan bahan bakar fosil
 - e. energi biomassa dapat digunakan untuk menggantikan bahan bakar fosil secara langsung tanpa memerlukan teknologi tambahan
16. Sumber energi yang dihasilkan oleh lingkungan sekitar berbeda-beda. Berdasarkan karakteristik daerahnya, pernyataan yang tepat adalah ...
- a. energi air lebih cocok digunakan di daerah pantai, sedangkan energi biomassa cocok di daerah perkotaan
 - b. energi angin lebih efektif di daerah dengan kecepatan angin tinggi, sedangkan energi matahari cocok di daerah dengan intensitas cahaya yang tinggi
 - c. energi fosil lebih ramah lingkungan dibandingkan energi terbarukan seperti angin dan matahari
 - d. energi surya hanya bisa digunakan di daerah pegunungan, sedangkan energi biomassa hanya bisa digunakan di daerah pertanian
 - e. energi air, angin, dan biomassa hanya tersedia di daerah pedesaan, tidak di perkotaan
17. Melalui Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 5 Tahun 2006, pemerintah Indonesia mengeluarkan kebijakan untuk meningkatkan penggunaan energi terbarukan di seluruh negeri. Kebijakan ini dilatarbelakangi oleh meningkatnya konsumsi energi fosil yang menyebabkan polusi udara, pemanasan global, dan ketergantungan pada impor energi. Pemerintah kemudian mendorong penggunaan energi surya, angin, dan hidro sebagai alternatif untuk menggantikan energi fosil. Selain itu, sektor rumah tangga juga mulai beralih menggunakan panel surya dan pemanas air tenaga surya untuk mengurangi konsumsi listrik dari jaringan utama. Meskipun tantangan seperti biaya awal yang tinggi dan keterbatasan sumber daya di beberapa daerah ada, kebijakan ini dinilai dapat mengurangi dampak lingkungan yang disebabkan oleh penggunaan energi fosil. Pernyataan yang paling sesuai dengan teks di atas adalah...
- a. pemerintah Indonesia mengurangi ketergantungan pada energi fosil dengan meningkatkan penggunaan energi terbarukan, meskipun ada tantangan biaya dan sumber daya yang terbatas
 - b. penggunaan energi terbarukan di Indonesia tidak dapat membantu mengurangi polusi udara karena biaya yang terlalu tinggi
 - c. Sektor rumah tangga di Indonesia tidak berperan dalam upaya pengurangan ketergantungan pada energi fosil
 - d. meskipun kebijakan energi terbarukan di Indonesia berhasil, biaya awal yang tinggi membuatnya tidak dapat diterapkan
 - e. Indonesia menggantikan semua energi fosil dengan energi terbarukan tanpa ada tantangan yang dihadapi
18. Sumber energi terbarukan yang dapat ditemukan di lingkungan sekitar adalah...
- a. energi angin, energi matahari, dan energi biomassa
 - b. energi fosil, energi batu bara, dan energi minyak
 - c. energi gas alam, energi batu bara, dan energi surya
 - d. energi listrik, energi minyak, dan energi air

- e. energi gas, energi angin, dan energi nuklir
19. Pemanfaatan energi terbarukan menjadi penting dalam memenuhi kebutuhan energi masyarakat di masa depan. Pernyataan berikut yang paling mendukung upaya pemenuhan kebutuhan energi secara berkelanjutan adalah ...
- a. energi terbarukan dapat menggantikan energi fosil dalam waktu singkat tanpa tantangan teknis
 - b. pemanfaatan energi terbarukan tidak memerlukan perubahan dalam pola konsumsi energi masyarakat
 - c. energi terbarukan memiliki potensi yang besar untuk menggantikan energi fosil jika didukung oleh kebijakan dan teknologi yang tepat
 - d. pemanfaatan energi terbarukan akan meningkatkan ketergantungan pada impor energi dari negara lain
 - e. energi terbarukan hanya efektif jika diproduksi dalam jumlah besar dan terpusat di satu lokasi
20. Kelemahan utama yang dimiliki energi hidroelektrik adalah...
- a. memerlukan banyak lahan untuk pembangunan panel
 - b. bergantung pada ketersediaan bahan bakar fosil
 - c. dapat menyebabkan kerusakan ekosistem sungai dan habitat ikan
 - d. menghasilkan limbah beracun
 - e. memerlukan suhu tinggi saat dioperasikan



Lampiran 2. 8 Pembahasan Tes Kemampuan Pemahaman Konsep yang Digunakan

No	Pilihan	Penyelesaian
1.	E	Alasan : Dalam fisika usaha (W) dihitung dengan rumus $W = F \cdot d \cdot \cos \theta$ yang dimana, F sebagai gaya (N) d adalah perpindahan (m) $\cos \theta$ adalah sudut antara gaya dan arah perpindahan. Maka dari persamaan di atas usaha adalah hasil kali gaya dengan perpindahan benda yang searah dengan gaya tersebut, dikarenakan usaha dapat terjadi apabila ada gaya yang menyebabkan perpindahan pada benda, dan perpindahan itu memiliki komponen dalam arah gaya.
2.	E	Alasan : Sesuai dengan definisi Usaha adalah hasil kali gaya (F) yang bekerja pada benda dengan perpindahan (s) yang dihasilkan oleh gaya tersebut, dikalikan dengan $\cos \theta$, dimana θ adalah sudut antara arah gaya dan arah perpindahan. Rumusnya: $W = F \cdot s \cdot \cos \theta$ Jadi arah gaya dan perpindahan sangat mempengaruhi besarnya usaha yang dilakukan.
3.	A	Alasan : Apabila usaha bernilai positif, maka energi benda akan bertambah. Dilihat dari hubungan antara usaha dan energi, (Hukum Usaha- Energi) menyatakan bahwa: $W = \Delta KE = KE_{akhir} - KE_{awal}$
4	E	Alasan : Pengertian dari energi potensial adalah energi yang tersimpan dalam suatu benda karena posisi, keadaan, atau bentuknya. Maka yang memiliki energi potensial adalah air yang berada di dalam bendungan pada ketinggian tertentu.
5	B	Alasan : Sumber energi yang berasal dari energi kimia yaitu bahan bakar bensin yang disimpan dalam tangki mobil. Mesin mobil akan mengubah energi kimia menjadi energi mekanik melalui proses pembakaran. Energi kimia diubah menjadi energi kinetik oleh mesin mobil untuk menggerakkan roda. Energi kinetik adalah energi yang dimiliki oleh benda karena gerakannya. Mobil bergerak dengan kecepatan tertentu memiliki energi kinetik.
6	C	Alasan : Lampu pijar : $50 \times 5 \times 6 = 1.500 Wh$ Kipas angin : $75 \times 2 \times 5 = 750 Wh$ Televisi : $100 \times 4 = 400 Wh$ Total konsumsi energi adalah

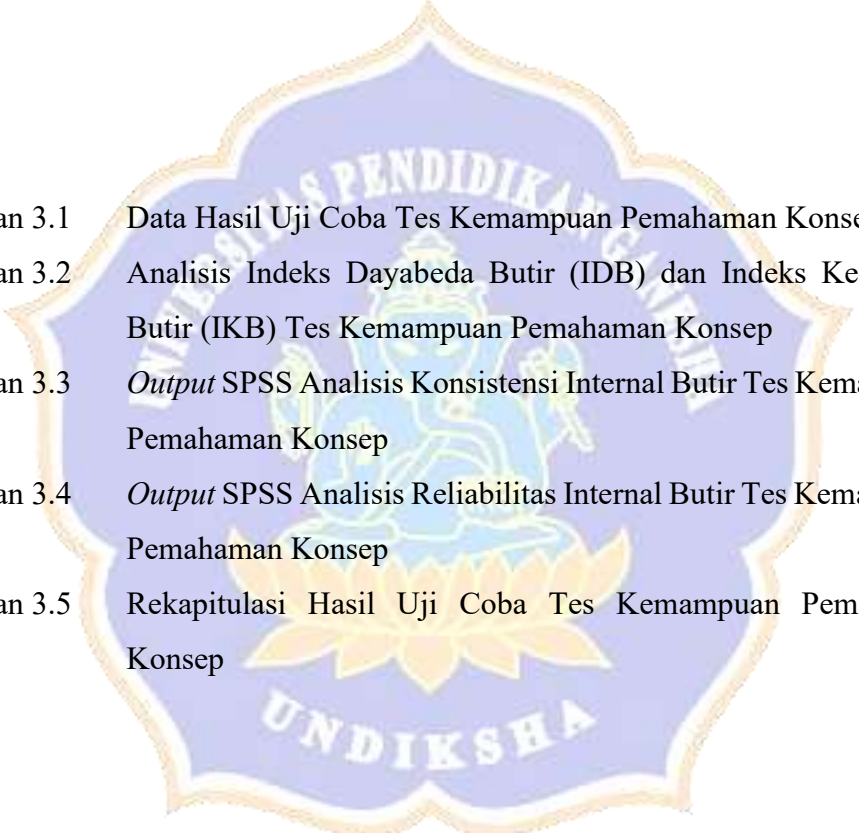
No	Pilihan	Penyelesaian
		$1.500 + 750 + 400 = 2.650 \text{ Wh}$
7	B	Alasan : Pada PLTA, energi potensial air yang tersimpan di bendungan (karena ketinggiannya) berubah menjadi energi kinetik saat air mengalir turun. Energi kinetik ini kemudian menggerakkan turbin, yang mengubahnya menjadi energi mekanik. Proses ini mengikuti hukum kekekalan energi mekanik, di mana total energi tetap konstan meskipun terjadi perubahan bentuk energi.
8	C	Alasan : Untuk menghitung energi potensial (EP), kita menggunakan rumus: $EP = m \cdot g \cdot h$ Dimana M= massa benda (2kg) G = gaya gravitasi 9,8 m/s² H = ketinggian benda Maka, $EP = 2kg \times 9,8 \frac{m}{s^2} \times 10m = 196 \text{ joule}$ Namun, karena batu dijatuhkan, energi potensial ini akan berubah menjadi energi kinetik (EK) ketika batu mencapai tanah, dan dalam kondisi ideal (tanpa gesekan udara), seluruh energi potensial akan menjadi energi kinetik.
9	C	Alasan : Energi terbarukan cocok dikembangkan pada wilayah dengan kondisi sinar matahari sepanjang tahun yang stabil (cocok untuk energi surya), kecepatan angin tinggi (cocok untuk energi angin) dan suhu harian yang tinggi (sangat mendukung efisiensi energi terbarukan, misalnya energi surya yang bisa lebih maksimal apabila berada di daerah bersuhu tinggi).
10	C	Alasan : Pada penggunaan sumber energi tak terbarukan memiliki beberapa permasalahan seperti sumber energi yang terbatas dan berdampak buruk pada lingkungan. Hal ini dikarenakan energi tak terbarukan didapatkan dari proses geologis yang memakan waktu jutaan tahun untuk terbentuk, dengan meningkatnya konsumsi energi , Cadangan sumber daya akan terus menipis sementara pembentukan Kembali tidak sebanding dengan laju penggunaannya Terhadap lingkungan dapat menghasilkan emisi rumah kaca yang berkontribusi pada pemanasan global dan perubahan iklim yang dapat merusak ekosistem.
11	A	Alasan : Di daerah perkotaan, terbatasnya ruang terbuka untuk instalasi panel surya atau turbin angin merupakan salah satu tantangan

No	Pilihan	Penyelesaian
		utama, karena gedung-gedung tinggi dan infrastruktur lainnya dapat membatasi potensi pemasangan energi terbarukan.
12	B	Alasan : Rangkuman yang paling tepat untuk pertanyaan tersebut adalah Energi terbarukan adalah energi ramah lingkungan, melimpah, dan membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, meskipun pengembangannya membutuhkan biaya besar. Karena menyoroti bahwa energi terbarukan bersumber dari alam, ramah lingkungan, melimpah dan dapat membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bahan fosil. Namun, pengembangannya memerlukan biaya besar dan teknologi yang terus berkembang.
13	B	Alasan : Jawaban yang benar adalah b. 1, 3, dan 5, karena semua pernyataan tersebut menjelaskan hal yang benar tentang energi terbarukan. Pernyataan 1 (Benar): Energi surya menggunakan cahaya matahari yang diubah menjadi listrik melalui panel surya (solar panel). Ini adalah cara yang umum digunakan untuk menghasilkan energi terbarukan. Pernyataan 3 (Benar): Energi biomassa berasal dari bahan organik, seperti limbah tanaman, kayu, dan sampah organik lainnya, yang dapat dibakar atau diubah menjadi energi untuk menghasilkan listrik atau bahan bakar. Pernyataan 5 (Benar): Energi terbarukan dapat digunakan secara berkelanjutan karena sumber daya alamnya (misalnya matahari, angin, dan air) terus ada dan tidak akan habis dalam waktu dekat. Pemanfaatan energi terbarukan tidak akan mengurangi kualitas sumber daya alam tersebut. Pernyataan 2 dan 4 salah, tidak sesuai dengan pembahasan energi terbarukan.
14	E	Alasan : Pengembangan energi Listrik tenaga surya memiliki kerugian, salah satunya adalah dalam pemasangannya memerlukan ruangan yang sangat luas. Oleh karena itu pengembangan tenaga surya biasanya dilakukan di atap rumah atau bangunan.
15	C	Alasan : Energi biomassa merupakan sumber energi terbarukan yang dapat menggantikan bahan bakar fosil, sehingga energi biomassa dapat mengurangi emisi gas rumah kaca, mendukung pengelolaan limbah organik, dan memberikan alternatif energi yang berkelanjutan.
16	A	Alasan : Energi angin paling cocok digunakan di daerah dengan kecepatan angin tinggi, seperti wilayah pesisir atau dataran tinggi terbuka.

No	Pilihan	Penyelesaian
		Energi matahari ideal di daerah yang memiliki intensitas cahaya matahari tinggi dan durasi siang yang panjang, seperti daerah tropis atau gurun.
17	A	Alasan : Karena merangkum inti dari cerita tentang kebijakan Indonesia untuk meningkatkan penggunaan energi terbarukan, dengan mencatat adanya tantangan biaya awal dan keterbatasan sumber daya, namun tetap berfokus pada pengurangan ketergantungan pada energi fosil.
18	A	Alasan : Energi angin, energi matahari dan energi biomassa merupakan contoh-contoh energi terbarukan. Sedangkan energi fosil, batu bara dan energi minyak merupakan energi tak terbarukan.
19	C	Alasan : energi terbarukan memiliki potensi besar untuk menggantikan energi fosil, tetapi hal itu memerlukan dukungan kebijakan pemerintah, penelitian, dan investasi dalam teknologi yang tepat.
20	C	Alasan : meskipun energi hidroelektrik merupakan sumber energi yang bermanfaat, ada beberapa kelemahan yang perlu diperhatikan yaitu dampaknya terhadap ekosistem Sungai. Pembangunan bendungan dan pengalihan Sungai dapat menyebabkan kerusakan habitat alami bagi ikan dan organisme lainnya yang bergantung pada Sungai. Hal ini dapat mempengaruhi keberadaan hayati serta mengganggu aliran alami air. Oleh karena itu penggunaan energi hidroelektrik memerlukan pertimbangan yang matang mengenai dampak terhadap lingkungan agar kerusakan ekosistem dapat di minimalisir.



LAMPIRAN III
HASIL UJI COBA INSTRUMEN PENELITIAN

- 
- Lampiran 3.1 Data Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Pemahaman Konsep
- Lampiran 3.2 Analisis Indeks Dayabeda Butir (IDB) dan Indeks Kesukaran Butir (IKB) Tes Kemampuan Pemahaman Konsep
- Lampiran 3.3 *Output* SPSS Analisis Konsistensi Internal Butir Tes Kemampuan Pemahaman Konsep
- Lampiran 3.4 *Output* SPSS Analisis Reliabilitas Internal Butir Tes Kemampuan Pemahaman Konsep
- Lampiran 3.5 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

Lampiran 3. 1 Data Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Baturiti

Kelas : XI

Jumlah : 157

Jumlah butir soal : 30 butir

a) Butir Soal 1-10

No. Responden	Butir Soal									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	2
2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2
3	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1
4	4	2	1	2	2	2	2	2	2	2
5	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2
6	3	3	3	1	3	4	2	2	2	2
7	3	3	3	1	4	2	2	2	1	2
8	2	1	1	1	1	1	1	2	3	3
9	2	1	3	2	2	2	4	2	2	1
10	3	3	3	1	3	1	1	1	2	2
11	3	2	2	2	2	2	3	2	4	2
12	1	4	2	1	4	4	1	3	4	1
13	4	3	3	0	2	1	3	4	1	1
14	2	2	1	0	4	4	4	0	1	2
15	3	2	1	0	4	1	3	0	1	2
16	3	2	2	0	2	4	2	1	4	1
17	2	2	2	0	4	1	3	0	4	1
18	1	2	2	1	2	4	1	2	2	1
19	1	2	3	0	4	2	2	2	1	2
20	2	1	2	0	3	1	1	2	3	3
21	3	3	3	0	4	1	2	1	4	4
22	2	3	1	1	3	4	2	3	4	2
23	2	2	2	1	4	4	1	4	4	3
24	2	3	1	1	1	1	1	2	1	1
25	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1
26	3	4	3	1	4	4	4	4	4	2
27	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2
28	2	2	2	1	2	2	1	1	4	2
29	1	2	2	1	1	3	1	1	1	1
30	1	1	1	1	4	4	1	4	2	1
31	1	2	2	1	2	2	2	1	3	1
32	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1

No. Responden	Butir Soal									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1
34	1	2	2	1	2	4	4	1	3	1
35	4	4	4	1	4	4	3	4	4	2
36	2	2	2	0	0	0	1	2	4	2
37	2	2	4	1	1	4	4	4	1	1
38	1	2	2	1	1	3	1	1	1	1
39	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2
40	1	2	1	2	2	1	1	2	3	1
41	2	3	2	1	1	3	2	1	2	2
42	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
43	4	3	1	1	1	1	1	2	1	1
44	1	3	2	1	2	2	2	2	4	2
45	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
46	1	2	1	2	2	1	1	2	1	1
47	1	2	4	1	0	2	1	3	2	1
48	1	1	4	1	1	2	1	2	4	2
49	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1
50	2	1	1	1	1	1	2	1	3	1
51	2	1	1	1	1	2	2	3	2	1
52	1	1	3	2	2	1	2	1	2	1
53	1	1	1	1	1	2	1	1	2	0
54	1	1	2	1	1	1	1	0	1	1
55	2	1	1	1	1	2	1	1	4	1
56	1	1	2	1	1	3	1	1	1	1
57	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1
58	1	1	2	0	1	2	1	1	4	1
59	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2
60	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
61	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
62	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
63	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
64	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2
65	1	2	3	2	2	3	4	1	1	4
66	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1
67	2	1	2	1	2	3	2	1	4	1
68	1	3	3	0	2	4	2	0	1	1
69	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1
70	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1
71	3	1	1	1	2	2	2	2	1	1

No. Responden	Butir Soal									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
72	2	2	1	1	3	3	3	3	2	1
73	1	2	2	0	2	3	4	1	1	4
74	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
75	2	2	2	0	1	1	1	2	2	1
76	2	2	1	3	4	4	2	2	2	1
77	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1
78	3	2	2	3	1	4	4	2	4	2
79	2	2	2	1	3	1	3	2	1	2
80	1	1	1	2	1	2	0	0	2	0
81	2	2	4	1	3	4	4	3	4	2
82	1	1	3	1	3	1	3	4	1	4
83	2	2	3	1	2	4	4	3	4	2
84	1	1	3	0	2	2	3	1	1	2
85	1	1	3	0	2	2	3	1	3	2
86	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1
87	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1
88	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1
89	2	1	4	1	3	4	1	1	1	2
90	4	4	4	1	3	4	2	2	2	1
91	3	1	4	1	4	4	1	2	1	2
92	2	1	2	1	3	4	1	4	3	1
93	2	4	2	1	3	4	1	4	1	1
94	2	4	2	1	4	4	1	4	3	1
95	2	1	2	1	3	4	1	4	3	1
96	4	2	3	1	4	2	1	2	1	1
97	2	2	3	1	4	1	1	2	2	2
98	4	1	4	1	4	4	1	1	2	2
99	2	1	2	1	3	2	1	1	2	1
100	4	3	4	0	4	4	1	3	1	1
101	4	2	3	1	3	1	1	2	2	2
102	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
103	2	3	1	0	2	1	1	1	1	1
104	1	2	1	1	2	1	1	4	1	2
105	1	1	1	2	2	1	4	1	2	0
106	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
107	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
108	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
109	2	3	4	1	2	1	1	2	3	1
110	2	1	4	1	2	4	1	2	2	1

No. Responden	Butir Soal									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
111	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1
112	2	2	4	1	2	1	1	2	4	1
113	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
114	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2
115	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
116	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
117	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1
118	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1
119	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
120	0	1	1	1	2	2	1	2	1	1
121	2	1	1	1	1	1	2	2	4	1
122	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
123	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1
124	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1
125	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1
126	1	2	3	2	2	1	1	2	1	1
127	3	2	4	1	4	4	2	4	4	0
128	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1
129	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1
130	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1
131	4	4	3	1	1	1	1	4	1	1
132	2	2	3	1	3	4	2	2	4	2
133	4	3	4	1	4	4	4	4	4	1
134	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1
135	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1
136	2	3	2	1	4	1	1	1	4	1
137	3	3	2	1	1	1	1	3	4	4
138	2	1	2	0	2	1	1	1	1	1
139	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1
140	3	2	1	1	3	1	1	1	1	1
141	4	4	1	1	1	4	1	4	4	1
142	4	4	1	1	1	2	1	0	1	1
143	4	4	4	1	4	4	4	4	4	2
144	3	2	2	0	1	2	0	4	4	4
145	4	4	2	1	4	1	1	1	1	2
146	3	3	1	1	2	1	4	1	1	2
147	2	2	2	1	2	1	3	1	0	2
148	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1
149	1	2	2	0	2	2	2	2	2	1

No. Responden	Butir Soal									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
150	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1
151	4	3	4	0	4	4	1	3	4	1
152	2	4	3	4	3	4	3	2	1	1
153	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1
154	2	4	2	1	2	4	3	4	1	1
155	4	3	4	1	4	3	3	4	2	1
156	2	3	2	1	2	2	3	3	1	1
157	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1

b) Butir Soal 11-20

No. Responden	Butir Soal									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2
2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2
3	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2
4	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2
5	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2
6	3	2	2	2	1	2	2	1	2	2
7	2	2	4	2	1	2	2	1	4	2
8	1	1	2	1	1	2	3	2	1	3
9	1	2	2	1	1	2	3	1	2	2
10	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1
11	4	1	2	1	1	2	2	0	1	1
12	2	3	2	1	1	2	3	1	1	0
13	1	2	1	2	1	2	0	0	0	2
14	1	2	0	0	0	0	0	2	1	1
15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1	2	1	2	1	2	0	2	0	2
17	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
18	1	2	2	1	1	2	2	0	1	2
19	0	2	2	1	1	1	2	0	0	2
20	0	3	4	2	0	0	0	2	1	1
21	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
22	2	2	2	2	0	0	0	1	1	1
23	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0
24	1	2	2	2	1	2	2	0	0	0
25	1	2	2	2	1	2	2	2	0	1
26	2	2	2	2	1	2	2	0	1	0

No. Responden	Butir Soal									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
27	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
28	1	2	2	2	1	0	2	1	1	1
29	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1
30	1	3	4	4	1	1	3	0	1	4
31	4	2	2	2	1	2	3	2	2	1
32	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2
33	2	2	2	2	1	2	2	0	3	2
34	1	2	2	2	1	2	2	0	4	1
35	2	2	4	2	1	2	2	0	2	2
36	0	0	0	0	0	4	2	0	1	3
37	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1
38	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1
39	1	2	2	2	1	2	2	0	2	1
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	2	2	1	2	0	0	0	0	0	0
42	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2
43	1	2	2	2	1	2	2	1	4	2
44	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0
45	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2
46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1
48	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1
49	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1
50	2	1	1	1	2	2	2	2	1	2
51	4	1	1	1	4	3	3	2	1	2
52	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1
53	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
54	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
55	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2
56	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
57	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1
58	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2
59	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2
60	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1
61	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
62	2	1	1	2	1	1	1	0	1	2
63	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
64	1	1	2	1	1	1	2	0	1	1
65	1	1	1	2	1	2	1	0	1	1

[illegible]

No. Responden	Butir Soal									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
107	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
109	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1
110	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1
111	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1
112	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1
113	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1
114	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
115	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1
116	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1
117	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1
118	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1
119	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
120	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1
121	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1
122	2	2	1	2	1	2	2	1	1	1
123	1	2	1	1	0	1	2	1	1	1
124	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1
125	2	2	2	0	1	2	2	1	2	2
126	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0
127	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0
128	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1
129	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1
130	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1
131	4	4	4	4	4	1	1	1	4	1
132	1	2	2	2	1	2	3	1	4	2
133	4	2	4	2	1	3	4	3	4	4
134	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1
135	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1
136	1	3	4	1	1	1	2	1	2	1
137	1	3	3	1	1	1	3	1	2	1
138	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1
139	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1
140	1	2	2	0	2	2	1	1	2	1
141	4	4	2	1	1	1	0	0	0	0
142	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0
143	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0

No. Responden	Butir Soal									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
144	2	1	1	1	2	1	1	1	4	1
145	1	1	2	1	1	1	4	1	1	1
146	2	2	2	1	1	2	3	0	4	4
147	0	0	1	3	1	2	2	1	1	4
148	2	2	2	2	1	2	2	2	4	2
149	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2
150	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1
151	1	2	0	2	2	2	1	2	2	2
152	1	2	1	2	2	2	4	2	2	2
153	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1
154	1	2	4	1	2	1	4	1	4	1
155	1	2	3	1	2	1	1	1	1	1
156	1	2	3	1	2	1	2	1	1	1
157	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2

c) Butir Soal 21-30

No. Responden	Butir Soal									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1
4	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2
5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7	3	4	2	2	2	4	2	2	2	2
8	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2
9	1	2	2	2	4	2	1	2	1	2
10	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1
11	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
12	0	0	2	1	4	2	2	2	1	2
13	2	2	1	0	1	0	2	0	0	0
14	0	0	1	0	0	0	2	2	2	0
15	1	0	0	2	0	0	0	2	2	1
16	1	1	2	0	2	0	0	2	1	0
17	1	2	2	0	1	0	0	1	0	1
18	1	2	0	2	1	2	1	2	1	2
19	1	1	2	1	1	0	1	1	1	2
20	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0

No. Responden	Butir Soal									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
60	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
61	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1
62	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
63	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
64	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1
65	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1
66	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2
67	3	2	1	1	4	2	2	3	4	2
68	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
69	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
70	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1
71	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
72	1	2	4	1	2	4	2	3	2	2
73	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2
74	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
75	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1
76	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0
77	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1
78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
86	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
87	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
88	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1
89	1	1	1	1	3	3	1	3	2	2
90	1	2	1	1	4	1	1	1	2	2
91	1	1	1	1	3	3	1	3	2	2
92	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
93	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
94	2	2	2	2	2	3	4	2	1	1
95	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
96	3	2	2	2	2	2	1	2	2	2
97	3	1	1	3	4	1	1	4	4	2
98	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1

No. Responden	Butir Soal									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
99	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
100	3	4	4	2	2	4	4	2	2	2
101	4	1	1	3	4	1	2	3	4	2
102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
106	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
107	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
109	2	2	1	0	2	1	1	1	2	2
110	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2
111	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2
112	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1
113	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
114	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1
115	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
116	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
117	2	2	1	0	2	1	2	1	2	2
118	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2
119	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2
120	2	2	1	2	2	1	3	1	2	2
121	1	1	1	0	1	1	2	1	2	1
122	2	1	1	0	2	2	2	2	2	2
123	2	2	1	0	2	1	2	1	1	2
124	2	1	1	2	2	1	0	0	0	0
125	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1
126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
127	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
128	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1
129	1	1	1	2	2	0	2	2	2	1
130	1	1	1	2	2	0	2	2	2	1
131	2	1	1	2	2	0	1	3	2	1
132	2	2	1	2	2	1	1	1	3	2
133	3	4	4	2	2	4	4	0	1	1
134	1	1	0	2	2	0	1	1	1	0
135	1	1	1	2	2	1	0	1	1	2
136	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0
137	1	1	1	2	4	0	2	2	1	2

No. Responden	Butir Soal									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
138	1	1	2	2	2	0	0	1	1	1
139	1	1	2	2	2	2	1	0	0	0
140	1	1	1	1	1	1	2	2	2	0
141	0	0	2	0	0	0	2	0	0	2
142	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1
143	0	0	1	0	0	2	1	2	1	2
144	2	1	0	1	2	2	0	0	2	2
145	0	1	2	1	4	0	2	1	0	0
146	2	2	2	2	2	0	2	0	0	2
147	1	2	0	2	2	0	0	1	1	2
148	2	2	0	2	2	2	1	1	0	2
149	0	0	1	2	2	2	0	1	0	0
150	1	0	1	2	2	2	2	2	0	1
151	2	1	2	2	2	2	0	0	2	2
152	2	2	0	2	2	0	0	2	0	2
153	0	1	1	2	2	0	2	1	1	1
154	0	0	1	3	2	1	0	1	0	2
155	1	1	2	3	2	0	0	2	2	2
156	0	2	0	3	2	0	1	0	2	0
157	0	1	2	2	2	2	2	1	2	2

Lampiran 3. 2 Analisis Indeks Dayabeda Butir (IDB) dan Indeks Kesukaran Butir (IKB) Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

a) Butir Soal 15-30

No. Soal	IDB	Status	IKB	Status
1	0.256	Rendah	0.515	Sedang
2	0.214	Rendah	0.494	Sedang
3	0.256	Rendah	0.503	Sedang
4	0.054	Sangat rendah	0.241	Sukar
5	0.274	Rendah	0.565	Sedang
6	0.411	Sedang	0.539	Sedang
7	0.131	Sangat rendah	0.429	Sedang
8	0.315	Rendah	0.467	Sedang
9	0.131	Sangat rendah	0.470	Sedang
10	0.030	Sangat rendah	0.336	Sukar
11	0.220	Rendah	0.372	Sukar
12	0.155	Sangat rendah	0.405	Sedang
13	0.411	Sedang	0.366	Sukar
14	0.244	Rendah	0.307	Sukar
15	0.256	Rendah	0.253	Sukar
16	0.310	Rendah	0.321	Sukar
17	0.458	Sedang	0.378	Sukar
18	0.161	Sangat rendah	0.199	Sangat sukar
19	0.452	Sedang	0.387	Sukar
20.	0.310	Rendah	0.321	Sukar
21.	0.315	Rendah	0.313	Sukar
22.	0.333	Rendah	0.310	Sukar
23.	0.327	Rendah	0.301	Sukar
24.	0.304	Rendah	0.313	Sukar
25.	0.470	Sedang	0.378	Sukar
26.	0.393	Rendah	0.304	Sukar
27.	0.304	Rendah	0.307	Sukar
28.	0.315	Rendah	0.301	Sukar
29.	0.310	Rendah	0.286	Sukar

No. Soal	IDB	Status	IKB	Status
30.	0.345	Rendah	0.304	Sukar



Lampiran 3. 3 *Output* SPSS Analisis Konsistensi Internal Butir Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

a) Butir Soal 1-7

Correlations								
		Soal_1	Soal_2	Soal_3	Soal_4	Soal_5	Soal_6	Soal_7
Soal_1	Pearson Correlation	1	.528**	.382**	-.100	.417**	.262**	.182*
	Sig. (2-tailed)		0.000	0.000	0.211	0.000	0.001	0.022
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_2	Pearson Correlation	.528**	1	.306**	-.001	.369**	.359**	.251**
	Sig. (2-tailed)	0.000		0.000	0.987	0.000	0.000	0.002
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_3	Pearson Correlation	.382**	.306**	1	-.064	.468**	.457**	.308**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000		0.426	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_4	Pearson Correlation	-.100	-.001	-.064	1	-.019	0.088	0.123
	Sig. (2-tailed)	0.211	0.987	0.426		0.810	0.273	0.123
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_5	Pearson Correlation	.417**	.369**	.468**	-.019	1	.477**	.321**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.810		0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_6	Pearson Correlation	.262**	.359**	.457**	0.088	.477**	1	.382**
	Sig. (2-tailed)	0.001	0.000	0.000	0.273	0.000		0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_7	Pearson Correlation	.182*	.251**	.308**	0.123	.321**	.382**	1
	Sig. (2-tailed)	0.022	0.002	0.000	0.123	0.000	0.000	
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_8	Pearson Correlation	.307**	.407**	.346**	0.058	.318**	.446**	.202*
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.474	0.000	0.000	0.011
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_9	Pearson Correlation	.229**	.198*	.292**	-.028	.245**	.367**	.208**
	Sig. (2-tailed)	0.004	0.013	0.000	0.729	0.002	0.000	0.009
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_10	Pearson Correlation	0.149	0.148	.222**	-.093	.239**	0.092	.280**
	Sig. (2-tailed)	0.062	0.064	0.005	0.247	0.003	0.250	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157

Correlations								
		Soal_1	Soal_2	Soal_3	Soal_4	Soal_5	Soal_6	Soal_7
Soal_11	Pearson Correlation	.284**	.231**	.196*	0.093	.160*	.247**	.242**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.004	0.014	0.248	0.045	0.002	0.002
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_12	Pearson Correlation	.250**	.263**	.216**	0.098	.159*	.278**	0.060
	Sig. (2-tailed)	0.002	0.001	0.007	0.223	0.047	0.000	0.458
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_13	Pearson Correlation	.266**	.264**	.255**	0.071	.263**	.268**	0.062
	Sig. (2-tailed)	0.001	0.001	0.001	0.377	0.001	0.001	0.443
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_14	Pearson Correlation	0.099	0.128	0.149	0.072	0.032	.198*	0.002
	Sig. (2-tailed)	0.219	0.111	0.063	0.368	0.695	0.013	0.977
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_15	Pearson Correlation	.216**	0.079	0.064	0.060	0.011	0.092	-0.086
	Sig. (2-tailed)	0.006	0.322	0.423	0.455	0.888	0.252	0.283
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_16	Pearson Correlation	0.115	0.030	0.108	0.031	-0.047	0.111	0.032
	Sig. (2-tailed)	0.151	0.706	0.177	0.700	0.561	0.165	0.693
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_17	Pearson Correlation	0.028	0.111	0.096	0.139	0.109	.197*	0.017
	Sig. (2-tailed)	0.729	0.166	0.232	0.082	0.173	0.013	0.833
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_18	Pearson Correlation	0.059	-0.040	0.075	-0.033	0.032	0.136	-0.044
	Sig. (2-tailed)	0.463	0.619	0.351	0.684	0.691	0.090	0.583
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_19	Pearson Correlation	.251**	0.119	0.148	0.004	.167*	0.109	-0.012
	Sig. (2-tailed)	0.002	0.139	0.064	0.961	0.037	0.173	0.881
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_20	Pearson Correlation	.170*	-0.031	0.040	-0.033	0.106	0.069	-0.011
	Sig. (2-tailed)	0.033	0.696	0.619	0.681	0.186	0.391	0.890
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_21	Pearson Correlation	.174*	-0.021	0.102	-0.009	0.135	0.028	-.184*
	Sig. (2-tailed)	0.029	0.790	0.202	0.908	0.093	0.727	0.021
	N	157	157	157	157	157	157	157

Correlations								
		Soal_1	Soal_2	Soal_3	Soal_4	Soal_5	Soal_6	Soal_7
Soal_22	Pearson Correlation	.206**	0.125	.165*	0.061	.249**	.196*	0.027
	Sig. (2-tailed)	0.010	0.119	0.039	0.451	0.002	0.014	0.736
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_23	Pearson Correlation	.270**	.211**	0.100	-0.070	.279**	.308**	0.062
	Sig. (2-tailed)	0.001	0.008	0.214	0.384	0.000	0.000	0.438
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_24	Pearson Correlation	0.132	0.032	0.098	0.116	0.133	0.066	-0.019
	Sig. (2-tailed)	0.099	0.690	0.223	0.148	0.098	0.415	0.811
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_25	Pearson Correlation	.205*	0.111	.238**	0.016	.266**	.185*	-0.082
	Sig. (2-tailed)	0.010	0.167	0.003	0.847	0.001	0.020	0.309
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_26	Pearson Correlation	0.123	0.085	.202*	-0.020	.252**	.356**	-0.014
	Sig. (2-tailed)	0.126	0.291	0.011	0.808	0.001	0.000	0.866
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_27	Pearson Correlation	0.041	0.048	0.036	-0.085	0.084	.200*	-0.055
	Sig. (2-tailed)	0.614	0.548	0.654	0.291	0.297	0.012	0.495
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_28	Pearson Correlation	0.154	0.045	0.153	0.002	.238**	0.145	-0.075
	Sig. (2-tailed)	0.055	0.576	0.056	0.982	0.003	0.071	0.352
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_29	Pearson Correlation	0.133	-0.064	.178*	-0.095	.175*	0.128	-0.133
	Sig. (2-tailed)	0.097	0.424	0.025	0.239	0.028	0.110	0.097
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_30	Pearson Correlation	0.137	0.113	0.153	0.002	.173*	.281**	-0.015
	Sig. (2-tailed)	0.087	0.160	0.056	0.979	0.030	0.000	0.854
	N	157	157	157	157	157	157	157
Jumlah	Pearson Correlation	.458**	.378**	.455**	0.069	.481**	.530**	.222**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.388	0.000	0.000	0.005
	N	157	157	157	157	157	157	157

b) Butir Soal 8-14

Correlations								
		Soal_8	Soal_9	Soal_10	Soal_11	Soal_12	Soal_13	Soal_14
Soal_1	Pearson Correlation	.307**	.229**	0.149	.284**	.250**	.266**	0.099
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.004	0.062	0.000	0.002	0.001	0.219
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_2	Pearson Correlation	.407**	.198*	0.148	.231**	.263**	.264**	0.128
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.013	0.064	0.004	0.001	0.001	0.111
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_3	Pearson Correlation	.346**	.292**	.222**	.196*	.216**	.255**	0.149
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.005	0.014	0.007	0.001	0.063
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_4	Pearson Correlation	0.058	-0.028	-0.093	0.093	0.098	0.071	0.072
	Sig. (2-tailed)	0.474	0.729	0.247	0.248	0.223	0.377	0.368
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_5	Pearson Correlation	.318**	.245**	.239**	.160*	.159*	.263**	0.032
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.002	0.003	0.045	0.047	0.001	0.695
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_6	Pearson Correlation	.446**	.367**	0.092	.247**	.278**	.268**	.198*
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.250	0.002	0.000	0.001	0.013
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_7	Pearson Correlation	.202*	.208**	.280**	.242**	0.060	0.062	0.002
	Sig. (2-tailed)	0.011	0.009	0.000	0.002	0.458	0.443	0.977
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_8	Pearson Correlation	1	.321**	.158*	.376**	.299**	.351**	0.115
	Sig. (2-tailed)		0.000	0.048	0.000	0.000	0.000	0.150
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_9	Pearson Correlation	.321**	1	.246**	.257**	0.144	0.117	-0.021
	Sig. (2-tailed)	0.000		0.002	0.001	0.072	0.143	0.799
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_10	Pearson Correlation	.158*	.246**	1	0.103	0.013	0.078	0.034
	Sig. (2-tailed)	0.048	0.002		0.200	0.868	0.331	0.670
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_11	Pearson Correlation	.376**	.257**	0.103	1	.367**	.231**	0.126
	Sig. (2-tailed)							
	N							

Correlations								
		Soal_8	Soal_9	Soal_10	Soal_11	Soal_12	Soal_13	Soal_14
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.001	0.200		0.000	0.004	0.115
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_12	Pearson Correlation	.299**	0.144	0.013	.367**	1	.446**	.298**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.072	0.868	0.000		0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_13	Pearson Correlation	.351**	0.117	0.078	.231**	.446**	1	.530**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.143	0.331	0.004	0.000		0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_14	Pearson Correlation	0.115	-0.021	0.034	0.126	.298**	.530**	1
	Sig. (2-tailed)	0.150	0.799	0.670	0.115	0.000	0.000	
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_15	Pearson Correlation	.236**	-0.128	-.179*	.286**	0.143	.371**	.320**
	Sig. (2-tailed)	0.003	0.109	0.025	0.000	0.075	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_16	Pearson Correlation	0.069	-0.066	-0.095	0.056	-0.033	.290**	.339**
	Sig. (2-tailed)	0.390	0.412	0.237	0.484	0.680	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_17	Pearson Correlation	0.142	0.005	-0.038	0.089	0.046	.390**	.360**
	Sig. (2-tailed)	0.075	0.950	0.634	0.270	0.570	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_18	Pearson Correlation	-0.036	0.008	-0.123	0.047	0.071	.233**	.253**
	Sig. (2-tailed)	0.651	0.917	0.123	0.559	0.374	0.003	0.001
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_19	Pearson Correlation	0.125	-0.027	0.037	0.139	0.110	.519**	.366**
	Sig. (2-tailed)	0.118	0.733	0.647	0.083	0.170	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_20	Pearson Correlation	0.059	-0.035	-0.018	0.028	-0.060	.354**	.415**
	Sig. (2-tailed)	0.462	0.659	0.826	0.727	0.452	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_21	Pearson Correlation	0.152	-0.050	-0.006	0.144	0.077	.351**	.458**
	Sig. (2-tailed)	0.058	0.536	0.938	0.073	0.336	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_22	Pearson Correlation	.198*	0.033	-0.032	0.027	0.034	.402**	.443**

Correlations								
		Soal_8	Soal_9	Soal_10	Soal_11	Soal_12	Soal_13	Soal_14
	Sig. (2-tailed)	0.013	0.677	0.692	0.738	0.674	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_23	Pearson Correlation	.235**	0.095	-0.060	.162*	0.129	.430**	.348**
	Sig. (2-tailed)	0.003	0.239	0.455	0.043	0.108	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_24	Pearson Correlation	0.017	-.216**	-0.096	0.018	0.039	.453**	.305**
	Sig. (2-tailed)	0.834	0.007	0.231	0.821	0.625	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_25	Pearson Correlation	.176*	0.041	0.035	0.105	.216**	.445**	.405**
	Sig. (2-tailed)	0.027	0.608	0.666	0.191	0.007	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_26	Pearson Correlation	.237**	0.080	-0.077	.234**	0.139	.342**	.337**
	Sig. (2-tailed)	0.003	0.317	0.337	0.003	0.083	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_27	Pearson Correlation	.250**	0.062	-0.067	0.131	0.099	.371**	.308**
	Sig. (2-tailed)	0.002	0.443	0.407	0.101	0.220	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_28	Pearson Correlation	0.049	-0.112	-0.005	.165*	0.104	.347**	.343**
	Sig. (2-tailed)	0.538	0.161	0.952	0.039	0.195	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_29	Pearson Correlation	0.138	0.047	0.086	.196*	0.090	.277**	.366**
	Sig. (2-tailed)	0.085	0.563	0.285	0.014	0.264	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_30	Pearson Correlation	.245**	0.043	0.066	0.145	0.137	.256**	.367**
	Sig. (2-tailed)	0.002	0.589	0.414	0.070	0.086	0.001	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Jumlah	Pearson Correlation	.489**	.258**	0.148	.399**	.350**	.665**	.544**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.001	0.065	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157

c) Butir Soal 15-21

Correlations								
		Soal_1 5	Soal_1 6	Soal_1 7	Soal_1 8	Soal_1 9	Soal_2 0	Soal_21
Soal_1	Pearson Correlation	.216**	0.115	0.028	0.059	.251**	.170*	.174*
	Sig. (2-tailed)	0.006	0.151	0.729	0.463	0.002	0.033	0.029
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_2	Pearson Correlation	0.079	0.030	0.111	-0.040	0.119	-0.031	-0.021
	Sig. (2-tailed)	0.322	0.706	0.166	0.619	0.139	0.696	0.790
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_3	Pearson Correlation	0.064	0.108	0.096	0.075	0.148	0.040	0.102
	Sig. (2-tailed)	0.423	0.177	0.232	0.351	0.064	0.619	0.202
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_4	Pearson Correlation	0.060	0.031	0.139	-0.033	0.004	-0.033	-0.009
	Sig. (2-tailed)	0.455	0.700	0.082	0.684	0.961	0.681	0.908
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_5	Pearson Correlation	0.011	-0.047	0.109	0.032	.167*	0.106	0.135
	Sig. (2-tailed)	0.888	0.561	0.173	0.691	0.037	0.186	0.093
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_6	Pearson Correlation	0.092	0.111	.197*	0.136	0.109	0.069	0.028
	Sig. (2-tailed)	0.252	0.165	0.013	0.090	0.173	0.391	0.727
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_7	Pearson Correlation	-0.086	0.032	0.017	-0.044	-0.012	-0.011	-.184*
	Sig. (2-tailed)	0.283	0.693	0.833	0.583	0.881	0.890	0.021
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_8	Pearson Correlation	.236**	0.069	0.142	-0.036	0.125	0.059	0.152
	Sig. (2-tailed)	0.003	0.390	0.075	0.651	0.118	0.462	0.058
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_9	Pearson Correlation	-0.128	-0.066	0.005	0.008	-0.027	-0.035	-0.050
	Sig. (2-tailed)	0.109	0.412	0.950	0.917	0.733	0.659	0.536
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_10	Pearson Correlation	-.179*	-0.095	-0.038	-0.123	0.037	-0.018	-0.006
	Sig. (2-tailed)	0.025	0.237	0.634	0.123	0.647	0.826	0.938
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_11	Pearson Correlation	.286**	0.056	0.089	0.047	0.139	0.028	0.144
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.484	0.270	0.559	0.083	0.727	0.073

Correlations								
		Soal_1 5	Soal_1 6	Soal_1 7	Soal_1 8	Soal_1 9	Soal_2 0	Soal_21
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_12	Pearson Correlation	0.143	-0.033	0.046	0.071	0.110	-0.060	0.077
	Sig. (2-tailed)	0.075	0.680	0.570	0.374	0.170	0.452	0.336
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_13	Pearson Correlation	.371**	.290**	.390**	.233**	.519**	.354**	.351**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_14	Pearson Correlation	.320**	.339**	.360**	.253**	.366**	.415**	.458**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_15	Pearson Correlation	1	.510**	.388**	.357**	.478**	.309**	.355**
	Sig. (2-tailed)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_16	Pearson Correlation	.510**	1	.608**	.352**	.489**	.559**	.441**
	Sig. (2-tailed)	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_17	Pearson Correlation	.388**	.608**	1	.350**	.487**	.534**	.447**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_18	Pearson Correlation	.357**	.352**	.350**	1	.338**	.371**	.293**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_19	Pearson Correlation	.478**	.489**	.487**	.338**	1	.533**	.493**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_20	Pearson Correlation	.309**	.559**	.534**	.371**	.533**	1	.634**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_21	Pearson Correlation	.355**	.441**	.447**	.293**	.493**	.634**	1
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_22	Pearson Correlation	.284**	.463**	.534**	.266**	.416**	.588**	.709**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000

Correlations								
		Soal_1 5	Soal_1 6	Soal_1 7	Soal_1 8	Soal_1 9	Soal_2 0	Soal_21
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_23	Pearson Correlation	.317**	.516**	.510**	.273**	.389**	.456**	.451**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_24	Pearson Correlation	.459**	.407**	.446**	.321**	.599**	.457**	.377**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_25	Pearson Correlation	.414**	.409**	.557**	.345**	.459**	.431**	.495**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_26	Pearson Correlation	.308**	.488**	.493**	.275**	.447**	.413**	.506**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_27	Pearson Correlation	.235**	.458**	.476**	.167*	.354**	.412**	.470**
	Sig. (2-tailed)	0.003	0.000	0.000	0.036	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_28	Pearson Correlation	.407**	.365**	.409**	.231**	.367**	.358**	.467**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_29	Pearson Correlation	.347**	.315**	.331**	.255**	.337**	.399**	.622**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_30	Pearson Correlation	.337**	.400**	.559**	.210**	.447**	.468**	.571**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Jumlah	Pearson Correlation	.506**	.559**	.639**	.380**	.634**	.578**	.622**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157

d) Butir Soal 22-28

Correlations								
		Soal_2 2	Soal_2 3	Soal_2 4	Soal_2 5	Soal_2 6	Soal_2 7	Soal_28
Soal_1	Pearson Correlation	.206**	.270**	0.132	.205*	0.123	0.041	0.154
	Sig. (2-tailed)	0.010	0.001	0.099	0.010	0.126	0.614	0.055
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_2	Pearson Correlation	0.125	.211**	0.032	0.111	0.085	0.048	0.045
	Sig. (2-tailed)	0.119	0.008	0.690	0.167	0.291	0.548	0.576
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_3	Pearson Correlation	.165*	0.100	0.098	.238**	.202*	0.036	0.153
	Sig. (2-tailed)	0.039	0.214	0.223	0.003	0.011	0.654	0.056
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_4	Pearson Correlation	0.061	-0.070	0.116	0.016	-0.020	-0.085	0.002
	Sig. (2-tailed)	0.451	0.384	0.148	0.847	0.808	0.291	0.982
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_5	Pearson Correlation	.249**	.279**	0.133	.266**	.252**	0.084	.238**
	Sig. (2-tailed)	0.002	0.000	0.098	0.001	0.001	0.297	0.003
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_6	Pearson Correlation	.196*	.308**	0.066	.185*	.356**	.200*	0.145
	Sig. (2-tailed)	0.014	0.000	0.415	0.020	0.000	0.012	0.071
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_7	Pearson Correlation	0.027	0.062	-0.019	-0.082	-0.014	-0.055	-0.075
	Sig. (2-tailed)	0.736	0.438	0.811	0.309	0.866	0.495	0.352
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_8	Pearson Correlation	.198*	.235**	0.017	.176*	.237**	.250**	0.049
	Sig. (2-tailed)	0.013	0.003	0.834	0.027	0.003	0.002	0.538
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_9	Pearson Correlation	0.033	0.095	-.216**	0.041	0.080	0.062	-0.112
	Sig. (2-tailed)	0.677	0.239	0.007	0.608	0.317	0.443	0.161
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_10	Pearson Correlation	-0.032	-0.060	-0.096	0.035	-0.077	-0.067	-0.005
	Sig. (2-tailed)	0.692	0.455	0.231	0.666	0.337	0.407	0.952
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_11	Pearson Correlation	0.027	.162*	0.018	0.105	.234**	0.131	.165*

Correlations								
		Soal_2 2	Soal_2 3	Soal_2 4	Soal_2 5	Soal_2 6	Soal_2 7	Soal_28
	Sig. (2-tailed)	0.738	0.043	0.821	0.191	0.003	0.101	0.039
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_12	Pearson Correlation	0.034	0.129	0.039	.216**	0.139	0.099	0.104
	Sig. (2-tailed)	0.674	0.108	0.625	0.007	0.083	0.220	0.195
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_13	Pearson Correlation	.402**	.430**	.453**	.445**	.342**	.371**	.347**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_14	Pearson Correlation	.443**	.348**	.305**	.405**	.337**	.308**	.343**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_15	Pearson Correlation	.284**	.317**	.459**	.414**	.308**	.235**	.407**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_16	Pearson Correlation	.463**	.516**	.407**	.409**	.488**	.458**	.365**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_17	Pearson Correlation	.534**	.510**	.446**	.557**	.493**	.476**	.409**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_18	Pearson Correlation	.266**	.273**	.321**	.345**	.275**	.167*	.231**
	Sig. (2-tailed)	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.036	0.004
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_19	Pearson Correlation	.416**	.389**	.599**	.459**	.447**	.354**	.367**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_20	Pearson Correlation	.588**	.456**	.457**	.431**	.413**	.412**	.358**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_21	Pearson Correlation	.709**	.451**	.377**	.495**	.506**	.470**	.467**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_22	Pearson Correlation	1	.604**	.381**	.488**	.620**	.587**	.401**

Correlations								
		Soal_2 2	Soal_2 3	Soal_2 4	Soal_2 5	Soal_2 6	Soal_2 7	Soal_28
	Sig. (2-tailed)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_23	Pearson Correlation	.604**	1	.318**	.426**	.647**	.622**	.403**
	Sig. (2-tailed)	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_24	Pearson Correlation	.381**	.318**	1	.495**	.334**	.261**	.415**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000		0.000	0.000	0.001	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_25	Pearson Correlation	.488**	.426**	.495**	1	.450**	.465**	.579**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_26	Pearson Correlation	.206**	.270**	0.132	.205**	0.123	0.041	0.154
	Sig. (2-tailed)	0.010	0.001	0.099	0.010	0.126	0.614	0.055
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_27	Pearson Correlation	0.125	.211**	0.032	0.111	0.085	0.048	0.045
	Sig. (2-tailed)	0.119	0.008	0.690	0.167	0.291	0.548	0.576
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_28	Pearson Correlation	.165*	0.100	0.098	.238**	.202*	0.036	0.153
	Sig. (2-tailed)	0.039	0.214	0.223	0.003	0.011	0.654	0.056
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_29	Pearson Correlation	0.061	-0.070	0.116	0.016	-0.020	-0.085	0.002
	Sig. (2-tailed)	0.451	0.384	0.148	0.847	0.808	0.291	0.982
	N	157	157	157	157	157	157	157
Soal_30	Pearson Correlation	.249**	.279**	0.133	.266**	.252**	0.084	.238**
	Sig. (2-tailed)	0.002	0.000	0.098	0.001	0.001	0.297	0.003
	N	157	157	157	157	157	157	157
Jumlah	Pearson Correlation	.196*	.308**	0.066	.185*	.356**	.200*	0.145
	Sig. (2-tailed)	0.014	0.000	0.415	0.020	0.000	0.012	0.071
	N	157	157	157	157	157	157	157

e) Butir Soal 28-30

Correlations					
		Soal_2 8	Soal_2 9	Soal_3 0	Jumlah
Soal_1	Pearson Correlation	0.154	0.133	0.137	.458**
	Sig. (2-tailed)	0.055	0.097	0.087	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_2	Pearson Correlation	0.045	-0.064	0.113	.378**
	Sig. (2-tailed)	0.576	0.424	0.160	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_3	Pearson Correlation	0.153	.178*	0.153	.455**
	Sig. (2-tailed)	0.056	0.025	0.056	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_4	Pearson Correlation	0.002	-0.095	0.002	0.069
	Sig. (2-tailed)	0.982	0.239	0.979	0.388
	N	157	157	157	157
Soal_5	Pearson Correlation	.238**	.175*	.173*	.481**
	Sig. (2-tailed)	0.003	0.028	0.030	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_6	Pearson Correlation	0.145	0.128	.281**	.530**
	Sig. (2-tailed)	0.071	0.110	0.000	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_7	Pearson Correlation	-0.075	-0.133	-0.015	.222**
	Sig. (2-tailed)	0.352	0.097	0.854	0.005
	N	157	157	157	157
Soal_8	Pearson Correlation	0.049	0.138	.245**	.489**
	Sig. (2-tailed)	0.538	0.085	0.002	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_9	Pearson Correlation	-0.112	0.047	0.043	.258**
	Sig. (2-tailed)	0.161	0.563	0.589	0.001
	N	157	157	157	157
Soal_10	Pearson Correlation	-0.005	0.086	0.066	0.148
	Sig. (2-tailed)	0.952	0.285	0.414	0.065
	N	157	157	157	157
Soal_11	Pearson Correlation	.165*	.196*	0.145	.399**
	Sig. (2-tailed)				
	N				

Correlations					
		Soal_2 8	Soal_2 9	Soal_3 0	Jumlah
	Sig. (2-tailed)	0.039	0.014	0.070	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_12	Pearson Correlation	0.104	0.090	0.137	.350**
	Sig. (2-tailed)	0.195	0.264	0.086	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_13	Pearson Correlation	.347**	.277**	.256**	.665**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.001	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_14	Pearson Correlation	.343**	.366**	.367**	.544**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_15	Pearson Correlation	.407**	.347**	.337**	.506**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_16	Pearson Correlation	.365**	.315**	.400**	.559**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_17	Pearson Correlation	.409**	.331**	.559**	.639**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_18	Pearson Correlation	.231**	.255**	.210**	.380**
	Sig. (2-tailed)	0.004	0.001	0.008	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_19	Pearson Correlation	.367**	.337**	.447**	.634**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_20	Pearson Correlation	.358**	.399**	.468**	.578**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_21	Pearson Correlation	.467**	.622**	.571**	.622**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_22	Pearson Correlation	.401**	.481**	.575**	.689**

Correlations					
		Soal_2 8	Soal_2 9	Soal_3 0	Jumlah
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_23	Pearson Correlation	.403**	.328**	.463**	.678**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_24	Pearson Correlation	.415**	.351**	.419**	.517**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_25	Pearson Correlation	.579**	.579**	.581**	.689**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_26	Pearson Correlation	.492**	.424**	.535**	.683**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_27	Pearson Correlation	.421**	.463**	.447**	.585**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_28	Pearson Correlation	1	.630**	.550**	.583**
	Sig. (2-tailed)		0.000	0.000	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_29	Pearson Correlation	.630**	1	.603**	.582**
	Sig. (2-tailed)	0.000		0.000	0.000
	N	157	157	157	157
Soal_30	Pearson Correlation	.550**	.603**	1	.669**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000		0.000
	N	157	157	157	157
Jumlah	Pearson Correlation	.583**	.582**	.669**	1
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	
	N	157	157	157	157

Lampiran 3. 4 *Output SPSS Analisis Reliabilitas Internal Butir Tes Kemampuan Pemahaman Konsep*

a) Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Pemahaman Konsep yang Diujicobakan

Case Processing Summary

		N	%
<i>Cases</i>	<i>Valid</i>	157	100.0
	<i>Excluded^a</i>	0	0.0
	Total	157	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0.898	30

Item Statistics

	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>N</i>
Soal_1	1.90	.979	157
Soal_2	1.89	.933	157
Soal_3	1.96	1.018	157
Soal_4	.99	.594	157
Soal_5	2.04	1.094	157
Soal_6	2.01	1.227	157
Soal_7	1.62	1.016	157
Soal_8	1.82	1.091	157
Soal_9	1.95	1.181	157
Soal_10	1.37	.770	157
Soal_11	1.45	.983	157
Soal_12	1.70	.851	157
Soal_13	1.58	1.001	157
Soal_14	1.25	.784	157
Soal_15	1.08	.733	157
Soal_16	1.37	.827	157
Soal_17	1.50	1.048	157
Soal_18	.89	.698	157
Soal_19	1.41	1.127	157
Soal_20	1.27	.889	157
Soal_21	1.24	.885	157

Soal_22	1.22	.929	157
Soal_23	1.20	.895	157
Soal_24	1.22	.859	157
Soal_25	1.48	1.029	157
Soal_26	1.15	1.024	157
Soal_27	1.27	.985	157
Soal_28	1.15	.861	157
Soal_29	1.20	.890	157
Soal_30	1.15	.778	157

b) Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Pemahaman Konsep yang Digunakan

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	157	100.0
	Excluded ^a	0	0.0
	Total	157	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
0.894	20

Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Soal_1	1.90	.979	157
Soal_2	1.89	.933	157
Soal_3	1.96	1.018	157
Soal_4	2.01	1.227	157
Soal_5	1.82	1.091	157
Soal_6	1.45	.983	157
Soal_7	1.58	1.001	157
Soal_8	1.25	.784	157
Soal_9	1.37	.827	157
Soal_10	1.41	1.127	157
Soal_11	1.27	.889	157
Soal_12	1.24	.885	157
Soal_13	1.22	.929	157

Soal_14	1.20	.895	157
Soal_15	1.22	.859	157
Soal_16	1.48	1.029	157
Soal_17	1.15	1.024	157
Soal_18	1.27	.985	157
Soal_19	1.15	.861	157
Soal_20	1.15	.778	157



Lampiran 3.5 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

Nomor Soal	Indeks Dayabeda Butir		Indeks Kesukaran Butir		Konsistensi Internal Butir		Keputusan
	IDB	Status	IKB	Status	KIB	Status	
1.	0.256	Rendah	0.515	Sedang	0,458	Konsisten	Digunakan
2.	0.214	Rendah	0.494	Sedang	0,378	Konsisten	Digunakan
3.	0.256	Rendah	0.503	Sedang	0,455	Konsisten	Digunakan
4.	0.054	Sangat rendah	0.241	Sukar	0,069	Konsisten	Tidak digunakan
5.	0.274	Rendah	0.565	Sedang	0,481	Konsisten	Tidak digunakan
6.	0.411	Sedang	0.539	Sedang	0.530	Konsisten	Digunakan
7.	0.131	Sangat rendah	0.429	Sedang	0.222	Konsisten	Tidak digunakan
8.	0.315	Rendah	0.467	Sedang	0.489	Konsisten	Digunakan
9.	0.131	Sangat rendah	0.470	Sedang	0.258	Konsisten	Tidak digunakan
10.	0.030	Sangat rendah	0.336	Sukar	0.148	Konsisten	Tidak digunakan
11.	0.220	Rendah	0.372	Sukar	0.399	Konsisten	Digunakan
12.	0.155	Sangat rendah	0.405	Sedang	0.350	Konsisten	Tidak digunakan
13.	0.411	Sedang	0.366	Sukar	0.665	Konsisten	Digunakan
14.	0.244	Rendah	0.307	Sukar	0.544	Konsisten	Digunakan
15.	0.256	Rendah	0.253	Sukar	0.506	Konsisten	Tidak Digunakan
16.	0.310	Rendah	0.321	Sukar	0.559	Konsisten	Digunakan
17.	0.458	Sedang	0.378	Sukar	0.639	Konsisten	Digunakan
18.	0.161	Sangat rendah	0.199	Sangat sukar	0.380	Konsisten	Tidak digunakan
19.	0.452	Sedang	0.387	Sukar	0.634	Konsisten	Digunakan
20.	0.310	Rendah	0.321	Sukar	0.578	Konsisten	Tidak digunakan
21.	0.315	Rendah	0.313	Sukar	0.622	Konsisten	Digunakan
22.	0.333	Rendah	0.310	Sukar	0.689	Konsisten	Digunakan
23.	0.327	Rendah	0.301	Sukar	0.678	Konsisten	Digunakan
24.	0.304	Rendah	0.313	Sukar	0.517	Konsisten	Digunakan
25.	0.470	Sedang	0.378	Sukar	0.689	Konsisten	Digunakan
26.	0.393	Rendah	0.304	Sukar	0.683	Konsisten	Digunakan
27.	0.304	Rendah	0.307	Sukar	0.585	Konsisten	Digunakan
28.	0.315	Rendah	0.301	Sukar	0.583	Konsisten	Digunakan
29.	0.310	Rendah	0.286	Sukar	0.582	Konsisten	Tidak digunakan
30.	0.345	Rendah	0.304	Sukar	0.669	Konsisten	Digunakan

LAMPIRAN IV
PERANGKAT PEMBELAJARAN

- 
- Lampiran 4.1 Modul Ajar Kelompok Eksperimen (Model Pembelajaran CORE Berbantuan *Scaffolding*)
- Lampiran 4.2 Modul Ajar Kelompok Kontrol (Model Pembelajaran Konvensional)
- Lampiran 4.3 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang digunakan



Universitas Pendidikan
Ganesha

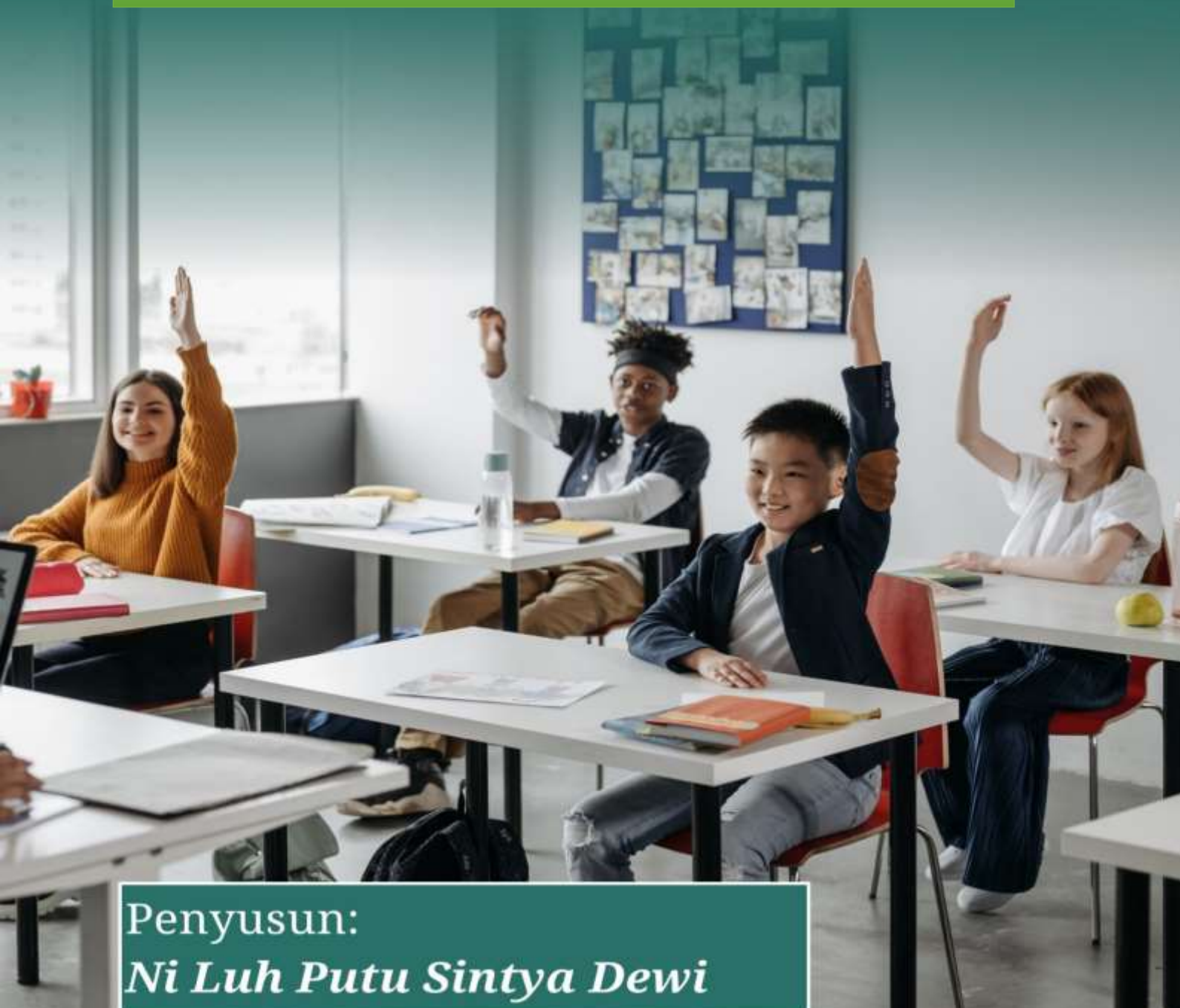
MODUL AJAR KELAS X

FISIKA

ENERGI TERBARUKAN

SMA Negeri 1 Baturiti

Lampiran 4. 1 Modul Ajar Kelompok Eksperimen (Model Pembelajaran CORE Berbantuan *Scaffolding*)



Penyusun:

Ni Luh Putu Sintya Dewi

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas *asungkerta waranugraha-Nya* sehingga modul pembelajaran fisika pada materi energi terbarukan ini telah selesai disusun. Dalam menyelesaikan modul ajar ini, penulis sangat banyak menerima masukan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ni Ketut Rapi, M.Pd dan Dewi Oktifa Rachmawati, S.Si., M.Si., selaku Dosen pembimbing yang telah memberikan masukan dan bimbingan kepada penulis.
2. Pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah turut membantu sehingga modul ini dapat terselesaikan dengan baik.

Modul ajar ini disusun dengan tujuan mendukung pelaksanaan pembelajaran di SMA Negeri 1 Baturiti serta untuk menambah pengetahuan siswa mengenai materi energi terbarukan. Modul ajar ini dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar dengan proses pembelajaran. Penulis menyadari bahwa modul ajar ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan kemampuan yang dimiliki penulis, penulis mengharapkan saran dan kritik demi perbaikan modul ajar. Mudah-mudahan modul ini bermanfaat bagi dunia pendidikan.

Penulis

GLOSARIUM

Energi Potensial : Kemampuan suatu benda untuk melakukan usaha sebagai akibat dari posisi atau bentuknya.

Energi Potensial Gravitasi : Energi yang dimiliki oleh suatu massa karena posisinya dalam medan gravitasi.

Fosil : sisa, jejak, atau bekas binatang maupun tumbuhan masa lalu yang terawetkan di dalam Bumi

Hukum Kekekalan Energi : Hukum yang menyatakan bahwa energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, energi hanya dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya.

Karbondioksida : sejenis senyawa kimia yang terdiri dari dua atom oksigen yang terikat secara kovalen dengan sebuah atom karbon, dihasilkan oleh semua hewan, tumbuh-tumbuhan, fungi, dan mikroorganisme pada proses respirasi, juga dihasilkan dari hasil samping pembakaran bahan bakar fosil

Tenaga surya : teknologi untuk memanfaatkan cahaya matahari untuk diubah menjadi energi lain misalkan energi listrik

Transfer energi : perpindahan energi dari satu tempat ke tempat yang lain

Transformasi Energi : disebut juga dengan konversi energi, adalah proses perubahan energi dari satu bentuk ke bentuk lainnya.

Usaha : Usaha dilakukan ketika sebuah gaya menggerakkan titik di mana ia bekerja (titik penerapan) ke arah gaya: usaha yang dilakukan = gaya $\times$ perpindahan dalam arah gaya

Watt : Satuan daya (simbol W), sama dengan laju kerja 1 joule per detik.

Energi Terbarukan: Sumber energi yang diperoleh dari sumber daya alam yang dapat diperbarui secara terus-menerus, seperti sinar matahari, angin, air, biomassa, dan panas bumi.

Emisi Gas Rumah Kaca: Gas-gas seperti karbon dioksida (CO₂), metana(CH₄), dan nitrogen oksida (NO_x) yang menyebabkan pemanasan global dengan menjebak panas di atmosfer bumi.

Polusi Udara: Pencemaran atmosfer oleh bahan kimia atau partikel padat dan cair yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan.

Energi Surya: Energi yang dihasilkan oleh sinar matahari yang dikonversi menjadi listrik melalui panel surya atau dimanfaatkan secara langsung untuk pemanasan.

Energi Angin: Energi yang dihasilkan dari pergerakan udara, dimanfaatkan melalui turbin angin untuk menghasilkan listrik.

Energi Hidroelektrik: Energi yang dihasilkan dari air yang menggerakkan turbin untuk menghasilkan listrik di pembangkit listrik tenaga air.

Biomassa: Materi organik seperti limbah pertanian, limbah hutan, atau limbah makanan yang dapat diolah menjadi bahan bakar untuk menghasilkan energi.

Energi Geothermal: Energi yang dihasilkan dari panas bumi, dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik atau pemanasan.

PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya): Sistem pembangkit listrik yang menggunakan energi surya untuk menghasilkan listrik.

PLTB (Pembangkit Listrik Tenaga Angin): Pembangkit listrik yang menggunakan energi angin untuk menghasilkan listrik melalui turbin angin.

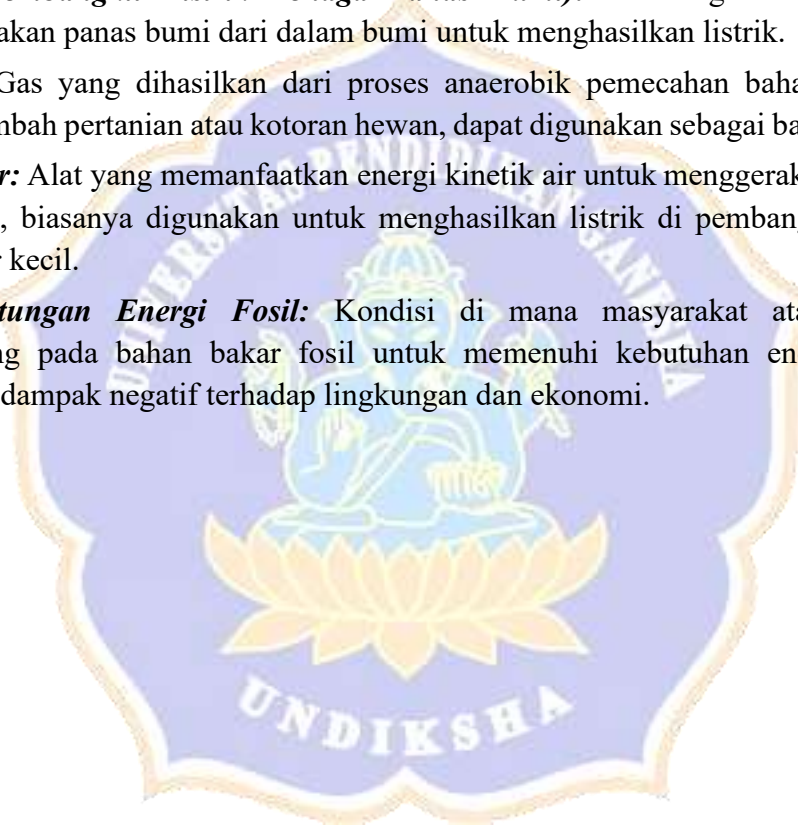
PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air): Pembangkit listrik yang menggunakan energi air untuk menggerakkan turbin dan menghasilkan listrik.

PLTP (Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi): Pembangkit listrik yang menggunakan panas bumi dari dalam bumi untuk menghasilkan listrik.

Biogas: Gas yang dihasilkan dari proses anaerobik pemecahan bahan organik seperti limbah pertanian atau kotoran hewan, dapat digunakan sebagai bahan bakar.

Kincir Air: Alat yang memanfaatkan energi kinetik air untuk menggerakkan turbin atau roda, biasanya digunakan untuk menghasilkan listrik di pembangkit listrik tenaga air kecil.

Ketergantungan Energi Fosil: Kondisi di mana masyarakat atau negara bergantung pada bahan bakar fosil untuk memenuhi kebutuhan energi, yang memiliki dampak negatif terhadap lingkungan dan ekonomi.



MODUL AJAR

BAB 6: ENERGI TERBARUKAN

INFORMASI UMUM

A. IDENTITAS	
Nama Penyusun	Ni Luh Putu Sintya Dewi
Mata Pelajaran	Fisika
Satuan Pendidikan	SMA Negeri 1 Baturiti
Jenjang Sekolah	SMA
Fase / Kelas	E / X
Materi Pokok	Energi Terbarukan
Alokasi Waktu	8 JP × 40 menit

B. KOMPETENSI AWAL
Sebelumnya, Siswa telah mempelajari pembahasan mengenai kimia hijau yang merupakan salah satu tujuan program pembangunan berkelanjutan SDGs. Wawasan Siswa akan diperluas lagi melalui pembahasan energi terbarukan yang merupakan salah satu tujuan program pembangunan berkelanjutan SDGs lainnya. Dengan penggunaan energi terbarukan yang ramah lingkungan, keseimbangan ekosistem dan keanekaragaman hayati yang dipelajari pada materi biologi dapat terjaga, serta menjadi salah satu solusi guna mengurangi dampak pemanasan global.

C. PROFIL BELAJAR PANCASILA
Melalui pengembangan sejumlah pengetahuan dan keterampilan, pelajar menjadi pribadi yang memiliki profil pelajar Pancasila sebagai berikut : • Beriman, Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia • Mandiri • Bernalar kritis • Kreatif • Gotong royong • Berkebinekaan global

D. SARAN DAN PRASARANA
Sarana dan prasarana yang diperlukan saat pelaksanaan pembelajaran sebagai berikut: 1. Ruang Kelas 2. Komputer/ Laptop 3. Jaringan Internet 4. Papan tulis 5. Power Point 6. Alat tulis dan Buku 7. Layar LCD, kabel dan proyektor 8. Video 9. Alat dan bahan percobaan disesuaikan di LKPD tiap pertemuan

E. TARGET SISWA

Siswa reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

F. MODEL PEMBELAJARAN

Model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflexing, Extending* (CORE) berbantuan *Scaffolding*.

KOMPONEN INTI**A. TUJUAN PEMBELAJARAN**

Pertemuan ke- 1

- Menjelaskan pengertian usaha dan energi.
- Menjelaskan bentuk-bentuk energi dasar.
- Mencontohkan bentuk energi yang terlibat pada penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Pertemuan ke- 2

- Menginterpretasikan Hukum Kekekalan Energi Mekanik pada peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan konversi energi.

Pertemuan ke- 3

- Mengklarifikasi masalah ketersediaan energi yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal.
- Merangkum potensi sumber energi yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal.

Pertemuan ke- 4

- Menjelaskan rancangan pembuatan alat atau prototipe penghasil energi sederhana yang telah dibuat sebagai solusi masalah ketersediaan energi
- Menginterpretasikan alat atau prototipe penghasil energi sederhana

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

- Bentuk-bentuk energi dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari
- Transformasi energi dan dampaknya bagi kehidupan manusia.
- Hukum kekekalan energi
- Masalah – masalah konsumsi energi
- Energi alternatif terbarukan

C. PERTANYAAN PEMATIK

Pertemuan ke-1

“Pernahkah kalian mendorong meja atau mengangkat tas sekolah? Apakah meja atau tas tersebut bergerak? Menurut kalian apa yang membuatnya bisa bergerak?”

“Bentuk-bentuk energi apa saja yang kalian temui dalam kehidupan sehari-hari?”

Pertemuan ke-2

“Bagaimana bunyi dari hukum kekekalan energi?”

“Apa saja contoh penerapan hukum kekekalan energi yang terjadi pada kehidupan sehari-hari?”

“Menurut kalian apakah energi yang kita gunakan tersebut bisa habis? Dan bagaimana cara kita agar energi yang dibutuhkan tetap terpenuhi?”

Pertemuan ke-3

“Apakah kalian pernah melihat kincir angin? Apakah kincir angin tersebut termasuk ke dalam penghasil energi?”

“Sumber energi apa yang dimanfaatkan oleh kincir angin untuk dapat bergerak? Energi apa yang dihasilkan? Apa kegunaan energi yang dihasilkan tersebut dalam kehidupan kita sehari-hari?”

“Apa yang terjadi apabila kita kehabisan energi listrik? Apa yang akan dilakukan untuk pemenuhan kebutuhan energi?”

Pertemuan ke-4

“Apa saja contoh alat penghasil energi?”

“Energi apa saja yang dihasilkan oleh alat tersebut?”

D. PERSIAPAN PEMBELAJARAN

1. Materi ajar

Materi ajar pada energi terbarukan membahas tentang:

Subbab 6.1. Energi

Subbab 6.2. Bentuk-bentuk energi

Subbab 6.3. Hukum Kekekalan Energi dan Konversi Energi

Subbab 6.4. Urgensi Isu Kebutuhan Energi

Subbab 6.5. Sumber Energi

Subbab 6.6. Sumber Energi Terbarukan dan Sumber Energi Tak Terbarukan

Subbab 6.7. Dampak Eksplorasi dan Penggunaan Energi

Subbab 6.8. Upaya Pemenuhan Kebutuhan Energi

2. Video Pembelajaran

Energi dan Bentuk-bentuk Energi

<https://youtu.be/w6ikssDsJ7w?si=6By22uD7m10SaLVu>

Usaha & Energi

https://youtu.be/fKE_dXrypOs?si=kaOuMJJaRwrRMyyxm

Hukum kekekalan energi

<https://youtu.be/4BWkL1H87rs?si=wRgIp0jchMNRbhyP>

Energi terbarukan dan energi tidak terbarukan

https://youtu.be/JzZGD7UXRyM?si=_OhY958lcwRQC2Fm

Penggunaan Sumber Energi

<https://youtu.be/Pmf2xjR8vbo?si=LcowPiLUfvjwp4Xf>

3. Kontrak Pembelajaran

Membahas Hak dan Kewajiban/ tanggung jawab Siswa selama melakukan proyek pada aspek Energi Terbarukan.

- Siswa berhak mengikuti proses pembelajaran setelah memenuhi prasyarat yang ditetapkan (Hadir paling lambat 5 menit setelah pembelajaran dimulai.
- Siswa berkewajiban mematuhi tata tertib yang diterapkan di kelas
- Siswa berkewajiban mematuhi tata tertib yang diterapkan di kelas
- Siswa berkewajiban menyelesaikan semua tugas yang diberikan selama proses pembelajaran
- Siswa juga bertanggung jawab atas kelancaran proses pembelajaran

4. Pengaturan Siswa

- Selama Siswa akan bekerja secara berkelompok dengan masing-masing kelompok terdiri dari 5 s/d 6 orang

5. Metode pembelajaran

- Diskusi, penugasan dan percobaan

E. KEGIATAN PEMBELAJARAN		
Pertemuan 1		
A.	Pendahuluan	Waktu
	- Guru membuka pelajaran dengan salam pembuka dan mengkondisikan siswa untuk belajar - Kelas dilanjutkan dengan Doa bersama yang dipimpin oleh salah satu Siswa - Siswa menyampaikan kehadiran kepada guru - Siswa menyimak tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru - Pembiasaan profil pelajar Pancasila: - Beriman, Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan Berakhlak mulia - Siswa mendapatkan motivasi tentang manfaat belajar usaha, energi, bentuk-bentuk energi secara singkat (<i>motivasi</i>)	10 menit
B.	Kegiatan Inti	
	CONNECTING - Siswa dan guru melakukan tanya jawab untuk mengaktifkan/menggali pengetahuan awal yang dimiliki siswa Pertanyaan: “Pernahkah kalian mendorong meja atau mengangkat tas sekolah? Apakah meja atau tas tersebut bergerak? Menurut kalian apa yang membuatnya bisa bergerak?” “Bentuk-bentuk energi apa saja yang kalian temui dalam kehidupan sehari-hari?” - Guru melakukan apersepsi dengan mengingatkan kembali mengenai materi vektor. - Siswa memerhatikan video pembelajaran tentang usaha, energi dan bentuk-bentuk energi yang diberikan oleh guru. - Guru memberikan pertanyaan analisis untuk menghubungkan pengetahuan awal yang dimiliki siswa dengan pengetahuan baru yang telah didapatkan melalui tayangan video: Pertanyaan: “Dari video pembelajaran yang telah ditonton, apa yang dimaksud dengan energi dan usaha?” “Apakah terdapat hubungan antara energi dengan usaha?”	65 menit

E. KEGIATAN PEMBELAJARAN		
Pertemuan 1		
	“Dari bentuk-bentuk energi yang dipaparkan, bentuk energi yang menurutmu paling penting?” ORGANIZING • Siswa membentuk kelompok kecil yang beranggotakan 5 - 6 orang • Guru membagikan LKPD kepada siswa untuk dikerjakan • Siswa menentukan sumber-sumber belajar yang relevan (internet, buku, dll) untuk dijadikan sumber dalam menjawab masalah yang terdapat pada LKPD • Siswa bersama anggota kelompoknya mengorganisasikan ide-ide yang dimiliki melalui pengelompokan informasi dan penghubungan antar-konsep untuk menyelesaikan permasalahan. Sementara itu guru bertugas sebagai fasilitator memberi bantuan apabila siswa mengalami kesulitan dalam pengerjaan LKPD REFLECTING • Siswa (perwakilan kelas yang ditunjuk oleh guru) menyampaikan hasil pengerjaan LKPD kepada teman-temannya • Siswa merefleksikan (perenungan, evaluasi dan pemahaman ulang) melalui kegiatan diskusi mengenai jawaban yang tepat dari LKPD yang telah dikerjakan. • Guru melakukan refleksi dengan memastikan siswa tidak hanya menghafal informasi, tetapi juga memahami dan mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut dengan menjawab pertanyaan yang diberikan. Pertanyaan: “Sebutkan kembali bentuk-bentuk energi yang sudah dipelajari!” “Bentuk energi yang telah disebutkan tadi, bentuk energi mana yang sering kalian gunakan dalam kehidupan sehari-hari? Dan mengapa?” “Apa hal baru yang telah dipelajari hari ini dan mengapa hal tersebut sangat penting untuk dipelajari?” EXTENDING • Siswa mengumpulkan LKPD yang telah dikerjakan • Siswa membuat kesimpulan atau membuat inti sari mengenai materi yang telah dipelajari • Guru memperluas pemahaman siswa dengan memberikan latihan soal yang dikerjakan secara individu terkait materi yang telah dipelajari • Siswa mencatat tugas yang diberikan	
C.	Penutup	

E. KEGIATAN PEMBELAJARAN		
Pertemuan 1		
	- Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari di pertemuan selanjutnya - Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa. - Guru dan siswa mengucapkan salam penutup	5 menit

Pertemuan 2		
A.	Pendahuluan	Waktu
	- Guru membuka pelajaran dengan salam pembuka dan mengkondisikan siswa untuk belajar - Kelas dilanjutkan dengan Doa bersama yang dipimpin oleh salah satu Siswa - Siswa menyampaikan kehadiran kepada guru - Siswa menyimak tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru - Pembiasaan profil pelajar Pancasila: - Beriman, Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan Berakhlak mulia - Siswa mendapatkan motivasi tentang manfaat belajar Hukum Kekekalan Energi, konversi energi dan urgensi isu kebutuhan energi (<i>motivasi</i>)	10 menit
B.	Kegiatan Inti	
	CONNECTING - Siswa dan guru melakukan tanya jawab untuk mengaktifkan/menggali pengetahuan awal yang dimiliki siswa Pertanyaan: “Bagaimana bunyi dari hukum kekekalan energi?” “Apa saja contoh penerapan hukum kekekalan energi yang terjadi pada kehidupan sehari-hari?” “Menurut kalian apakah energi yang kita gunakan tersebut bisa habis? Dan bagaimana cara kita agar energi yang dibutuhkan tetap terpenuhi?” - Guru melakukan apersepsi dengan mengingatkan kembali mengenai materi bentuk-bentuk energi. - Siswa memerhatikan video pembelajaran tentang konversi energi dan urgensi isu kebutuhan energi yang diberikan oleh guru. - Guru memberikan pertanyaan analisis untuk menghubungkan pengetahuan awal yang dimiliki siswa dengan pengetahuan baru yang telah didapatkan melalui tayangan video: Pertanyaan:	65 menit

Pertemuan 2		
	“Dari video pembelajaran yang telah ditonton, perubahan energi apa saja yang terjadi dalam sistem kerja mobil tersebut? “bagaimana sistem pengereman pada mobil mengubah energi kinetik menjadi bentuk energi lainnya? “Selain pada mobil, coba berikan contoh benda yang mengalami perubahan energi beserta jelaskan perubahan energi apa saja yang terjadi?” “Apa solusi alternatif yang sapat dilakukan untuk mengatasi krisis energi global?” ORGANIZING • Siswa membentuk kelompok kecil yang beranggotakan 5 - 6 orang • Guru membagikan LKPD kepada siswa untuk dikerjakan • Siswa menentukan sumber-sumber belajar yang relevan (internet, buku, dll) untuk dijadikan sumber dalam menjawab masalah yang terdapat pada LKPD • Siswa bersama anggota kelompoknya mengorganisasikan ide-ide yang dimiliki melalui pengelompokan informasi dan penghubungan antar-konsep untuk menyelesaikan permasalahan. Sementara itu guru bertugas sebagai fasilitator memberi bantuan apabila siswa mengalami kesulitan dalam pengerjaan LKPD REFLECTING • Siswa (perwakilan kelas yang ditunjuk oleh guru) menyampaikan hasil pengerjaan LKPD kepada teman-temannya • Siswa merefleksikan (perenungan, evaluasi dan pemahaman ulang) melalui kegiatan diskusi mengenai jawaban yang tepat dari LKPD yang telah dikerjakan. • Guru melakukan refleksi dengan memastikan siswa tidak hanya menghafal informasi, tetapi juga memahami dan mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut dengan menjawab pertanyaan yang diberikan. Pertanyaan: “Mengapa energi kinetik maksimum terjadi saat energi potensial mencapai nol, dan sebaliknya? “Bagaimana cara kita menghemat energi dalam kehidupan sehari-hari supaya kebutuhan energi tetap bisa terpenuhi? “Apa penyebab terjadinya krisis energi di beberapa negara? EXTENDING • Siswa mengumpulkan LKPD yang telah dikerjakan • Siswa membuat kesimpulan atau membuat inti sari mengenai materi yang telah dipelajari	

Pertemuan 2		
	- Guru memperluas pemahaman siswa dengan memberikan latihan soal yang dikerjakan secara individu terkait materi yang telah dipelajari - Siswa mencatat tugas yang diberikan	
C.	Penutup	
	- Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari di pertemuan selanjutnya - Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa. - Guru dan siswa mengucapkan salam penutup doa	5 menit

Pertemuan 3		
A.	Pendahuluan	Waktu
	- Guru membuka pelajaran dengan salam pembuka dan mengkondisikan siswa untuk belajar - Kelas dilanjutkan dengan Doa bersama yang dipimpin oleh salah satu Siswa - Siswa menyampaikan kehadiran kepada guru - Siswa menyimak tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru - Pembiasaan profil pelajar Pancasila: - Beriman, Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan Berakhlak mulia - Siswa mendapatkan motivasi tentang sumber energi, dampak eksplorasi dan penggunaan energi (<i>motivasi</i>)	10 menit
B.	Kegiatan Inti	
	CONNECTING - Siswa dan guru melakukan tanya jawab untuk mengaktifkan/menggali pengetahuan awal yang dimiliki siswa Pertanyaan: “Apakah kalian pernah melihat kincir angin? Apakah kincir angin tersebut termasuk ke dalam penghasil energi?” “Sumber energi apa yang dimanfaatkan oleh kincir angin untuk dapat bergerak? Energi apa yang dihasilkan? Apa kegunaan energi yang dihasilkan tersebut dalam kehidupan kita sehari-hari?” “Apa yang terjadi apabila kita kehabisan energi listrik? Apa yang akan dilakukan untuk pemenuhan kebutuhan energi?” - Guru melakukan apersepsi dengan mengingatkan kembali mengenai materi bentuk-bentuk energi.	65 menit

Pertemuan 3

- Siswa memerhatikan video pembelajaran tentang sumber-sumber energi dan upaya pemenuhan sumber energi oleh guru.
- Guru memberikan pertanyaan analisis untuk menghubungkan pengetahuan awal yang dimiliki siswa dengan pengetahuan baru yang telah didapatkan melalui tayangan video:

Pertanyaan:

“Dari video pembelajaran yang telah ditonton, bagaimana cara kerja dari kincir angin sebagai alat penghasil energi listrik?

“Selain kincir angin, apakah ada sumber energi terbarukan lain? Bagaimana cara kerjanya?”

“Apakah di daerahmu dapat memanfaatkan kincir angin sebagai sumber energi? Mengapa atau mengapa tidak?”

ORGANIZING

- Siswa membentuk kelompok kecil yang beranggotakan 5 - 6 orang
- Guru membagikan LKPD kepada siswa untuk dikerjakan
- Siswa menentukan sumber-sumber belajar yang relevan (internet, buku, dll) untuk dijadikan sumber dalam menjawab masalah yang terdapat pada LKPD
- Siswa bersama anggota kelompoknya mengorganisasikan ide-ide yang dimiliki melalui pengelompokan informasi dan penghubungan antar-konsep untuk menyelesaikan permasalahan. Sementara itu guru bertugas sebagai fasilitator memberi bantuan apabila siswa mengalami kesulitan dalam pengerjaan LKPD

REFLECTING

- Siswa (perwakilan kelas yang ditunjuk oleh guru) menyampaikan hasil pengerjaan LKPD kepada teman-temannya
- Siswa merefleksikan (perenungan, evaluasi dan pemahaman ulang) melalui kegiatan diskusi mengenai jawaban yang tepat dari LKPD yang telah dikerjakan.
- Guru melakukan refleksi dengan memastikan siswa tidak hanya menghafal informasi, tetapi juga memahami dan mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut dengan menjawab pertanyaan yang diberikan.

Pertanyaan:

“Apa perbedaan utama pada sumber energi terbarukan dengan sumber energi tak terbarukan?

“Apa kelemahan atau rintangan yang di temui dalam pembuatan alat seperti kincir angin, panel surya, dll?

EXTENDING

- Siswa mengumpulkan LKPD yang telah dikerjakan

Pertemuan 3		
	- Siswa membuat kesimpulan atau membuat inti sari mengenai materi yang telah dipelajari - Guru memberikan tugas pembuatan proyek berupa alat atau prototipe penghasil energi terbarukan - Guru memperluas pemahaman siswa dengan memberikan latihan soal yang dikerjakan secara individu terkait materi yang telah dipelajari - Siswa mencatat tugas yang diberikan	
C.	Penutup	
	- Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari di pertemuan selanjutnya - Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa. - Guru dan siswa mengucapkan salam penutup doa	5 menit

Pertemuan 4		
A.	Pendahuluan	Waktu
	- Guru membuka pelajaran dengan salam pembuka dan mengkondisikan siswa untuk belajar - Kelas dilanjutkan dengan Doa bersama yang dipimpin oleh salah satu Siswa - Siswa menyampaikan kehadiran kepada guru - Siswa menyimak tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru - Pembiasaan profil pelajar Pancasila: - Beriman, Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan Berakhlak mulia - Siswa mendapatkan motivasi tentang manfaat belajar penyusunan proyek alat penghasil energi (motivasi)	10 menit
B.	Kegiatan Inti	
	CONNECTING - Siswa dan guru melakukan tanya jawab untuk mengaktifkan/menggali pengetahuan awal yang dimiliki siswa Pertanyaan: “Apa saja contoh alat penghasil energi?” “Energi apa saja yang dihasilkan oleh alat tersebut?” - Guru melakukan apersepsi dengan mengingatkan kembali mengenai materi sumber-sumber energi. ORGANIZING - Siswa membentuk kelompok kecil yang beranggotakan 5 - 6 orang - Siswa mempersiapkan alat yang telah dibuat untuk dipresentasikan. Sementara itu guru bertugas sebagai	65 menit

	fasilitator memberi bantuan apabila siswa mengalami kesulitan. • Siswa bersama anggota kelompoknya mengorganisasikan ide-ide dengan mempresentasikan hasil proyek alat penghasil energi sederhana yang telah dibuat. • Siswa melakukan diskusi mengenai presentasi yang dilakukan REFLECTING • Siswa merefleksikan (perenungan, evaluasi dan pemahaman ulang) melalui kegiatan diskusi mengenai jawaban yang tepat dari LKPD yang telah dikerjakan. • Guru melakukan refleksi dengan memastikan siswa tidak hanya menghafal informasi, tetapi juga memahami dan mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut dengan menjawab pertanyaan yang diberikan. Pertanyaan: “Dari alat penghasil energi sederhana yang telah dibuat, manakan yang paling memungkinkan untuk di terapkan dilingkungan kalian? Mengapa? Apakah kendala yang kalian temui saat pembuatan alat sederhana tersebut? Kaitannya pada kehidupan nyata?” EXTENDING • Siswa mengumpulkan laporan berupa LKPD yang telah dikerjakan • Siswa membuat kesimpulan atau membuat inti sari mengenai materi yang telah dipelajari • Guru memperluas pemahaman siswa dengan memberikan latihan soal yang dikerjakan secara individu terkait materi yang telah dipelajari • Siswa mencatat tugas yang diberikan.	
C.	Penutup	
	• Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa. • Guru dan siswa mengucapkan salam penutup doa	5 menit

F. ASESMEN

Penilaian pemahaman sains dilakukan selama proses pembelajaran melalui tes lisan, atau kuis dan tes formatif. Penilaian keterampilan proses dilakukan selama proses pembelajaran melalui presentasi atau penilaian produk

G. REFLEKSI GURU

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah kegiatan membuka pelajaran bisa mempersiapkan dan mengarahkan	

G. REFLEKSI GURU		
No.	Pertanyaan	Jawaban
	siswa untuk mengikuti pembelajaran dengan baik?	
2.	Apakah cara penyampaian materi dapat diterima dengan baik oleh Siswa?	
3.	Apakah Siswa memberikan respon positif terhadap pertanyaan-pertanyaan yang diberikan?	
4.	Apakah pelaksanaan pembelajaran hari ini dapat memberikan semangat kepada Siswa untuk lebih antusias dalam pembelajaran selanjutnya?	

H. REFLEKSI SISWA				
No	Pertanyaan	Kurang	Cukup	Baik
1.	Apakah kamu menyukai kegiatan pembelajaran hari ini?			
2.	Apakah kamu sudah dapat memahami materi pelajaran hari ini?			
3.	Apakah kamu merasa puas dengan pemahaman materi pada pembelajaran hari ini?			
4.	Apakah pembelajaran hari ini menyenangkan?			
5.	Bagian mana yang paling kamu sukai?			
6.	Apa yang kamu tidak sukai ketika mengikuti pembelajaran hari ini?			
7.	Apa kendala yang kamu alami selama proses pembelajaran?			

MATERI AJAR

Pertemuan 1

A. PENGERTIAN USAHA

Istilah usaha atau kerja biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam fisika usaha dapat didefinisikan sebagai gaya kali perpindahannya. Dua konsep

(gaya dan perpindahan) ini menentukan besar usaha baik besar maupun arahnya. Jika salah satu dari gaya atau perpindahan memiliki nilai nol maka dianggap tidak ada usaha.

Secara sistematis, usaha dirumuskan dengan:

$$W = F \cdot s$$

W = usaha (J)

F = gaya (N)

s = perpindahan (m)

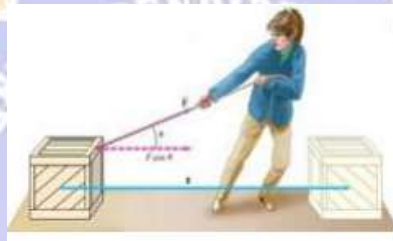
Secara fisis perkalian titik (*dot*) antara dua vektor (vektor gaya dan vektor perpindahan) menyatakan bahwa yang dimaksud adalah proyeksi gaya pada arah perpindahan. Dalam hitungan ditulis menjadi:

$$W = F \cos \alpha \cdot s$$

$F \cos \alpha$ = proyeksi gaya pada arah perpindahan

α = sudut antara arah gaya dengan arah perpindahannya

Coba perhatikan gambar!



Mari kita hitung besar usaha ibu Meri yang sedang menarik sebuah balok. Jika gaya yang diberikan oleh ibu Meri sebesar 50 N dengan membentuk sudut 37° terhadap lantai. Balok tersebut mampu digeser sejauh 2 m, sebelum ibu Meri kelelahan. Hitunglah berapa usaha yang dilakukan oleh ibu Meri?

Dengan rumus usaha

$$W = F \cos \alpha \cdot s$$

Kita dapat hitung sebagai berikut

$$W = 50 \cdot \cos 37^\circ \cdot 2 = 50 \cdot 0,82 = 80 \text{ joule}$$

Dari hasil perhitungan, usaha yang dilakukan bernilai positif apabila gaya searah dengan perpindahannya. Nilai $\cos \alpha$ dengan sudut kurang dari 90° bernilai positif. Jika arah gaya berlawanan arah, nilai $\cos \alpha$ dengan sudut lebih dari 90° bernilai negatif, maka usahanya akan negatif. Dalam keadaan gaya tegak lurus perpindahan, usaha akan nol, karena nilai $\cos 90$ nilainya nol.

B. PENGERTIAN ENERGI

Apakah yang dimaksud dengan energi? Diperlukannya energi digunakan untuk menggerakkan mobil, memanaskan dan mendinginkan ruangan, dan menjalankan komputer dan sebagainya. Manusia memperoleh energi dari makanan yang dicerna, baik itu digunakan untuk berjalan, olahraga, bernyanyi, bekerja, belajar, berpikir, saat melamun, bahkan saat tidur pun memerlukan energi.

Energi didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan usaha. Misalnya seseorang yang hendak memindahkan meja, maka orang tersebut akan mengeluarkan energi untuk melakukan usaha memindahkan meja tersebut. Terdapat beberapa bentuk energi yaitu, energi kinetik, potensial, mekanik, termal, listrik, nuklir, dan berbagai bentuk lainnya. Satuan Internasional (SI) energi adalah Joule, yaitu energi yang dipindahkan ke suatu benda dengan cara memindahkannya sejauh satu meter melawan gaya satu newton.

C. BENTUK-BENTUK ENERGI

Beberapa bentuk-bentuk energi akan dipaparkan sebagai berikut:

1. Energi Kinetik

Energi kinetik adalah energi yang dimiliki benda bergerak, yang ditandai dengan adanya kecepatan. Makin besar kecepatannya, energi kinetik akan semakin besar.



Perhatikan gerak jatuh kelapa dari pohonnya! Manakah yang memiliki energi kinetik lebih besar, saat mencapai kedudukan A atau B? Pada kedudukan B akan memiliki energi kinetik yang lebih besar karena ketika jatuh kecepatannya terus bertambah. Oleh karena itu energi kinetik kelapa akan lebih besar ketika mencapai titik B dibanding titik A. Secara matematis, dinyatakan dengan persamaan.

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

Keterangan :

E_k = energi kinetik (J)

m = massa benda (kg)

v = kecepatan benda (m/s)

2. Energi Potensial

Energi potensial adalah energi benda karena kedudukannya. Ada dua energi potensial yang berkaitan dengan gerak yang sudah Anda pelajari, yaitu energi potensial gravitasi, dan energi potensial pegas. Energi ini dihasilkan oleh gaya gravitasi yang bekerja pada benda, dan besarnya bergantung pada massa benda, ketinggian serta percepatan gravitasi. Rumusan energi potensial yaitu:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

E_p = energi potensial, (Joule)

m = massa benda (Kg)
 g = percepatan gravitasi (m/s^2)
 h = ketinggian (m)

3. Energi mekanik

Energi mekanik adalah jumlah dari energi kinetik dan energi potensial. Oleh karena itu rumusan energi mekanik adalah sebagai berikut.

$$E_M = E_K + E_P$$

Keterangan

E_M = Energi mekanik

E_K = Energi kinetik

E_P = energi potensial

4. Energi Kalor

Energi kalor atau energi panas adalah bentuk energi yang terkait dengan perpindahan para antar objek. Energi ini muncul ketika panas mengalir dari benda dengan suhu yang lebih tinggi ke benda dengan suhu yang lebih rendah. Pada dasarnya kalor adalah perpindahan energi kinetik dari satu benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah. Pada waktu zat mengalami pemanasan, partikel-partikel benda akan bergetar dan menumbuk partikel tetangga yang bersuhu rendah. Hal ini berlangsung terus-menerus membentuk energi kinetik rata-rata sama antara benda panas dan benda yang semula dingin. Pada kondisi seperti ini terjadi keseimbangan termal dari suhu kedua benda akan sama. Ketika terjadi perubahan suhu pada benda, terdapat energi yang diserap atau dilepaskan oleh benda, yaitu kalor. Secara matematis kalor dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$Q = mc\Delta T$$

Keterangan

Q = kalor (J)

m = massa benda (kg)

c = kalor jenis ($J/kg.K$)

ΔT = perubahan suhu (K)

5. Energi Listrik

Energi listrik adalah bentuk energi yang dihasilkan oleh pergerakan partikel bermuatan listrik, seperti elektron dalam suatu rangkaian listrik. Muatan listrik Q memiliki medan listrik, kemudian muatan listrik lainnya q dipindahkan dari satu tempat ke tempat yang lain dalam pengaruh medan listrik Q , maka muatan listrik q memiliki energi. Energi listrik adalah salah satu bentuk energi yang paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, digunakan untuk menggerakkan peralatan elektronik, penerangan, transportasi, dan banyak aplikasi lainnya.

Satuan dari energi listrik adalah watt (W) dan dihasilkan dari berbagai sumber, termasuk pembangkit listrik seperti pembangkit listrik tenaga nuklir, tenaga air, tenaga surya, dan tenaga angin. Secara matematis dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$W = VIt$$

Pada persamaan tersebut, berlaku hukum Ohm.

$$V = IR$$

Keterangan:

W = energi listrik (J)

v = beda potensial atau tegangan listrik ($volt$)

I = kuat arus listrik (A)

R = listrik (ohm)

t = selang waktu (s)

6. Energi Kimia

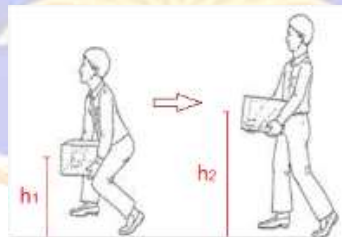
Energi kimia adalah energi yang tersimpan secara kimiawi. Makanan yang kita makan menghasilkan energi kimia yang sangat bermanfaat bagi tubuh. Minyak bumi mengandung energi kimia yang sangat bermanfaat untuk bahan bakar

7. Energi Nuklir

Energi yang dihasilkan dari perubahan massa nuklir disebut energi nuklir. Reaksi fisi dan reaksi fusi adalah dua jenis reaksi nuklir yang menghasilkan energi nuklir yang sangat besar.

D. HUBUNGAN USAHA DAN ENERGI

1. Hubungan Usaha Dengan Energi Potensial Gravitasi



Apabila sebuah benda berada pada ketinggian tertentu dan diangkat hingga ketinggiannya berubah, maka besar usaha yang dilakukan adalah sebesar perubahan energi potensial benda tersebut.

$$W = \Delta E_p$$

$$W = mg(h_1 - h_2)$$

$$W = mgh_1 - mgh_2$$

Keterangan

W = Usaha (J)

E_p = Energi potensial (J)

m = massa (Kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = tinggi benda (m)

Jadi, hubungan antara usaha dan energi potensial adalah besar usaha yang dilakukan adalah sebesar perubahan energi potensial benda tersebut.

2. Hubungan usaha dengan energi potensial pegas

Energi potensial pegas adalah energi potensial saat pegas diregangkan atau dimampatkan. Usaha total yang diberikan untuk meregangkan pegas adalah sebagai berikut.

$$W = \frac{1}{2} \Delta x$$

$$W = \frac{1}{2} (k \Delta x \Delta x)$$

$$W = \frac{1}{2} k \Delta x^2$$

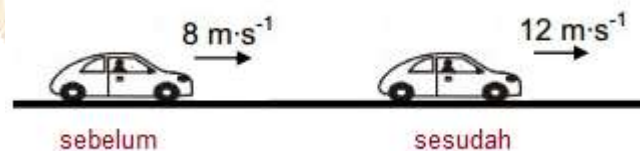
Karena usaha yang diberikan pada pegas akan tersimpan sebagai energi potensial dapat dituliskan persamaan energi potensial pegas sebagai berikut

$$Ep_{pegas} = \frac{1}{2} k \Delta x^2$$

Energi potensial pegas juga dapat berubah karena usaha yang dilakukan oleh gaya pegas. Besar usaha yang dilakukan oleh gaya pegas dituliskan dengan persamaan berikut.

$$W = -\Delta Ep_{pegas}$$

3. Hubungan antara Usaha dan energi kinetik



Dari gambar tersebut, maka usaha dirumuskan sebagai berikut.

$$W = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$W = E_{k_2} - E_{k_1}$$

$$W = -\Delta E_k$$

Dari persamaan tersebut maka dikenal dengan hukum teorema usaha energi kinetik, yaitu usaha yang dilakukan oleh gaya resultan yang bekerja pada suatu benda sama dengan perubahan energi kinetik yang dialami benda tersebut (energi kinetik akhir dikurangi energi kinetik awal).

A. HUKUM KEKALKAN ENERGI DAN KONVERSI ENERGI

Hukum kekekalan energi menyatakan bahwa energi tidak dapat dimusnahkan tetapi dapat diubah ke dalam bentuk yang lain dan dimanfaatkan untuk kepentingan energi.

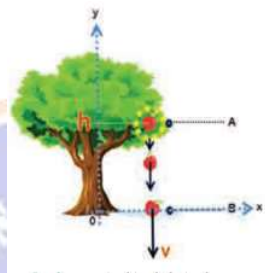
Energi awal = energi akhir

Energi pada posisi A = Energi pada posisi B

$$E_{p_A} + E_{k_A} = E_{p_B} + E_{k_B}$$

$$E_{p_A} + 0 = 0 + E_{k_B}$$

$$E_{p_A} = E_{k_B}$$



Buah apel yang sudah matang di pohon jatuh dari posisi A menuju posisi B. Energi yang terlibat pada apel tersebut adalah energi mekanik. Energi mekanik merupakan energi yang terlibat pada suatu benda yang berada pada posisi tertentu dan bergerak pada keadaan tertentu. Sederhananya, energi mekanik dinyatakan dengan persamaan berikut ini.

$$E_M = E_K + E_P$$

Keterangan

E_M = Energi mekanik

E_K = Energi kinetik

E_P = energi potensial

Kita menganalisis peristiwa apel jatuh tersebut. Sebuah apel bermassa m . Awalnya, apel yang dalam keadaan diam berada di posisi A, yaitu pada ketinggian h dari permukaan tanah, pada keadaan tersebut energi potensial gravitasinya bernilai maksimum, sehingga energi potensial gravitasi sama dengan energi mekanik. Kemudian, apel terlepas dan akhirnya sampai di posisi B pada ketinggian 0 dengan kecepatannya v . Sesaat menyentuh permukaan tanah, kecepatan apel maksimum, sehingga energi kinetik sama dengan energi mekanik di posisi B. Sebenarnya, energi menunjukkan cara alam mempertahankan “nilainya”. Misal, pada kasus apel ini, nilai energi mekanik apel pada posisi A akan sama dengan nilai energi apel mekanik pada posisi B, namun bentuk energinya berubah. Maka, pada peristiwa jatuhnya apel ke tanah ini berlaku Hukum Kekekalan Energi.

B. KONVERSI ENERGI

Energi bersifat kekal, yang berarti bahwa energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, tetapi energi dapat berubah dari satu bentuk energi ke bentuk

energi lainnya. Perubahan energi yang ditunjukkan dari fenomena sehari-hari dimanfaatkan oleh manusia untuk membantu aktivitas mereka. Hal tersebut sejalan dengan hakikat sains, yakni manusia berusaha menjelaskan fenomena yang terjadi untuk membangun pengetahuan, fakta, atau konsep, lalu mencoba fakta tersebut, kemudian memodifikasinya untuk keperluan umat manusia. Energi listrik merupakan energi yang paling banyak dimanfaatkan oleh manusia karena energi listrik adalah energi yang mudah diubah ke bentuk energi lain. Perubahan energi listrik menjadi bentuk energi lainnya, misalnya :

Energi Listrik berubah menjadi energi cahaya contoh : lampu

- Energi listrik berubah menjadi energi panas, contoh : setrika, solder, pemanas
 - Energi listrik berubah menjadi energi mekanik, contoh : mesin cuci, kipas angin
 - Energi listrik berubah menjadi energi kimia, contoh : pengisian accu, penyepuhan
- Selain itu, energi listrik juga dapat diperoleh dari perubahan bentuk energi lainnya, seperti berikut ini :

- Energi gerak menjadi energi listrik, contoh : *dynamo*,
- Energi kimia menjadi energi listrik, contoh : baterai

Pertemuan 3

A. BERBAGAI MACAM SUMBER ENERGI

Sumber energi adalah segala sesuatu yang dapat menghasilkan energi yang dapat digunakan untuk melakukan pekerjaan atau aktivitas tertentu. Sumber energi sangat penting dalam kehidupan sehari-hari karena hampir semua aktivitas manusia membutuhkan energi, mulai dari memasak, transportasi, hingga produksi barang di pabrik. Terdapat berbagai jenis sumber energi yang dapat dimanfaatkan saat ini.

Sumber energi dapat dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu sumber energi terbarukan dan sumber energi tak terbarukan. Sumber energi terbarukan adalah sumber energi yang dapat diperbarui atau tidak akan habis karena alam secara alami mampu memulihkannya dalam waktu yang relatif singkat. Sumber energi tak terbarukan adalah sumber energi yang terbatas jumlahnya dan tidak dapat diperbarui dalam waktu singkat

1. Sumber Energi Terbarukan

Sumber energi terbarukan merupakan sumber energi yang dapat digantikan oleh proses alami dalam kurun waktu yang sebanding dengan penggunaannya, sehingga tidak akan pernah dapat habis.

a. Energi Air

Energi air merupakan salah satu energi paling banyak digunakan untuk keperluan pembangkit energi listrik, khususnya di Indonesia. Air ada dimana-mana, jumlahnya tidak pernah habis, dan tetap. Prinsip kerjanya adalah aliran air di permukaan Bumi dibendung kemudian dialirkan menuju ke tempat yang lebih rendah untuk memutar turbin sehingga menghasilkan energi listrik. Energi listrik

yang dihasilkan merupakan konversi dari energi air melalui sebuah generator. Energi air dikelola oleh PLTA atau pembangkit listrik tenaga air. PLTA memanfaatkan energi kinetik dari perputaran kincir akibat aliran air untuk menghasilkan listrik.

b. Energi Angin

Energi angin merupakan sumber energi yang memanfaatkan angin untuk memutar kincir angin sehingga dihasilkan energi listrik energi kinetik dari turbin akan diubah menjadi energi listrik. Sistem yang mengelola adalah PLTB atau pembangkit listrik tenaga bayu, Di PLTB energi angin memutar turbin yang kemudian memutar generator dan akhirnya menghasilkan listrik

c. Energi Tidal (Pasang Surut)

Energi tidal atau energi pasang surut air laut adalah energi yang bersumber pada pasang surut air laut. Ada tiga cara memanfaatkan energi pasang surut air laut, di antaranya turbin pasang surut air laut, bendungan pasang surut air laut, dan metode laguna pasang surut air laut. Turbin pasang surut air laut pada prinsipnya mirip dengan mekanisme kerja turbin angin. Bendungan pasang surut air laut biasanya dibangun di seberang muara atau teluk sehingga menghasilkan energi dengan skala besar. Adapun metode laguna pasang surut air laut membutuhkan cekungan untuk mengalirkan air laut supaya memutar turbin dan menghasilkan energi listrik. Energi pasang surut merupakan energi yang bersumber dari proses pasang surut air laut. Terdapat dua jenis sumber energi pasang surut air laut, yaitu perbedaan tinggi rendah air laut saat pasang dan surut, dan arus pasang surut terutama pada selat-selat yang kecil. Tekanan yang dihasilkan oleh air laut memutar turbin sehingga menghasilkan energi listrik. Seperti energi gelombang laut, Indonesia sebagai negara maritim memiliki potensi dalam pemanfaatan energi pasang surut air laut, namun masih dalam taraf pengembangan.

d. Energi Matahari

Energi matahari merupakan sumber energi yang memanfaatkan matahari untuk menyinari atau memberi energi pada perangkat lempengan logam sel surya, sehingga menghasilkan energi listrik. Energi surya merupakan salah satu sumber energi yang sangat besar dan berlimpah. Energi surya diubah menjadi energi listrik dengan memanfaatkan salah satu teknologi bernama panel surya fotovoltaik. Daya listrik yang dihasilkan akan lebih besar saat kondisi panas matahari sangat terik. Terlebih lagi jika energi surya dimanfaatkan dengan baik oleh daerah dengan iklim tropis. Hal ini dikarenakan kuantitas cahaya matahari lebih besar berada di daerah tropis. Di Indonesia energi listrik dari tenaga surya dikelola oleh PLTS atau pembangkit listrik tenaga surya

e. Energi Panas Bumi

Salah satu sumber energi yang dapat dikembangkan di Indonesia adalah geothermal atau panas bumi. Indonesia merupakan negara dengan sistem hidrotermal untuk sumber geothermal terbesar di dunia dengan potensi lebih dari 17.000 MW yang dapat menghemat 40 persen sumber daya panas bumi dunia. Energi panas

bumi berasal dari panas yang dihasilkan dan disimpan di dalam bumi. Panas bumi digunakan untuk menggerakkan turbin pembangkit listrik. Pembangkit listrik tenaga panas bumi biasanya berada di sekitar gunung api yang masih aktif. Di Indonesia banyak gunung api yang masih aktif, tetapi pemanfaatannya masih terkendala pada teknologi eksploitasi yang hanya dapat menjangkau di sekitar lempeng tektonik. Pembangkit listrik ini dinamakan dengan PLTP atau pembangkit listrik tenaga panas bumi.

f. Energi Biogas

Energi biogas berasal dari limbah organik yang diolah melalui proses *anaerobic digestion* dengan bantuan bakteri tanpa oksigen, contohnya kotoran sapi, sampah dedaunan, dan sampah-sampah lain yang berasal dari organisme yang belum lama mati atau organisme hidup. Energi biogas adalah energi yang dihasilkan dari limbah organik, seperti kotoran ternak atau limbah pangan. Beberapa limbah tersebut telah mengalami proses penguraian hingga menghasilkan gas metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2). Makin besar kandungan metana dan karbon dioksida, makin besar pula energi biogas yang dihasilkan. Masyarakat telah memanfaatkan biogas untuk alternatif pengganti gas LPG dan bahan bakar generator. Biogas juga dirasa mampu mengurangi emisi gas-gas rumah kaca di atmosfer bumi dengan memanfaatkan emisi gas metana dan karbon dioksida yang dihasilkan.

2. Sumber Energi Tak Terbarukan

Sumber energi tak terbarukan merupakan sumber energi yang terbatas dan proses pergantiannya dalam kurun waktu yang sangat lama secara alami, sehingga pada akhirnya dapat habis.

Beberapa sumber energi tak terbarukan sebagai berikut.

a. Energi Minyak Bumi

Energi minyak bumi merupakan salah satu sumber energi yang sangat berharga bagi kehidupan manusia. Pemanfaatan minyak bumi digunakan untuk bahan bakar transportasi maupun kebutuhan industri. Bahan bakar tersebut didapatkan dari proses penyulingan atau distilasi. Proses penyulingan tersebut menghasilkan produk berupa bensin, solar, dan berbagai bentuk petrokimia lainnya.

b. Energi Gas Alam

Energi gas alam adalah energi yang dihasilkan dari fosil tanaman dan hewan yang terkubur dalam tanah selama jutaan tahun. Proses pembentukan gas alam dimulai saat fosil tersebut masuk ke lapisan dalam bumi di bawah tekanan batu dan tanah. Gas alam mudah terbakar karena terdiri atas senyawa hidrogen dan karbon. Gas alam dapat ditemukan berwarna atau tidak berwarna. Beberapa jenis pemanfaatan gas alam digunakan sebagai bahan bakar kendaraan, industri, dan rumah tangga.

c. Energi Batu Bara

Batu bara adalah salah satu sumber energi yang berasal dari penumpukan sisa-sisa tumbuhan yang mati dan tidak sempat mengalami pembusukan yang sempurna.

Kemudian mengalami proses terpreservasi dengan baik dalam kondisi anaerobik. Energi batu bara telah dimanfaatkan sejak dahulu sebagai pembangkit listrik, bahan bakar produksi baja, dan industri lainnya. Produk-produk hasil sampingan dari batu bara adalah sabun, aspirin, dan tiber. Di Indonesia pemanfaatan batu bara masih didominasi untuk konsumsi listrik.

d. Energi Nuklir

Energi nuklir menjadi salah satu sumber energi potensial yang ada di Indonesia. Bahan baku energi nuklir adalah uranium dan torium. Di Indonesia, sumber daya uranium sebanyak 81.090 ton dan torium sebanyak 140.411 ton. Energi yang dilepaskan dari nuklir adalah energi panas. Salah satu teknologi pemanfaatan energi panas nuklir adalah PLTN atau pembangkit listrik tenaga nuklir.

B. DAMPAK EKSPLORASI DAN PENGGUNAAN ENERGI

1. Sosial : Pembangunan proyek energi dapat menyebabkan pengungsian penduduk setempat, kerusakan lingkungan yang dapat menimbulkan masalah kesehatan dan konflik sosial.
2. Ekonomi : Eksplorasi energi dapat menimbulkan kesenjangan ekonomi antara daerah yang memiliki sumber daya alam dan daerah yang tidak memiliki. Biaya operasional yang tinggi dapat menyebabkan kenaikan harga energi dan mengurangi daya beli masyarakat.
3. Lingkungan : menyebabkan polusi udara dari gas berbahaya yang dihasilkan menyebabkan banyak dampak seperti hujan asam, kerusakan lingkungan akibat alih fungsi lahan yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Pencemaran air menyebabkan terbatasnya pasokan air bersih.

Indonesia, sebagai negara kepulauan dengan sumber daya alam yang melimpah, memiliki potensi besar untuk mengembangkan energi terbarukan. Beberapa jenis energi terbarukan yang sedang dikembangkan dan diimplementasikan di Indonesia termasuk energi surya, angin, hidroelektrik, biomassa, dan geotermal. Berikut adalah beberapa contoh implementasi energi terbarukan di Indonesia, lengkap dengan dampak positif dan tantangannya.

1. Energi Surya



Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Kupang, Nusa Tenggara Timur. PLTS Kupang merupakan salah satu contoh proyek pemanfaatan energi surya terbesar di Indonesia, dengan kapasitas 5 MW. Pembuatan proyek ini bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan meningkatkan akses

energi di wilayah terpencil. Selain itu PLTS ini dapat mengurangi emisi CO₂ dengan mengurangi penggunaan pembangkit listrik berbasis bahan bakar fosil. Hasil utama yang diperoleh yaitu dapat menyediakan akses listrik untuk masyarakat di daerah terpencil. Namun pembuatan proyek ini memiliki tantangan dalam pembuatannya, yaitu memerlukan biaya awal tinggi. Investasi awal untuk instalasi panel surya masih cukup mahal. Pemeliharaannya memerlukan pemeliharaan yang baik dan infrastruktur pendukung yang memadai.

2. Energi Angin



Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) Sidrap, Sulawesi Selatan. PLTB Sidrap adalah pembangkit listrik tenaga angin pertama dan terbesar di Indonesia, dengan kapasitas 75 MW. Proyek ini berkontribusi terhadap diversifikasi sumber energi di Indonesia. Pembuatan PLTB ini dapat mengurangi emisi gas rumah kaca dengan menggantikan pembangkit listrik berbasis bahan bakar fosil. Selain itu karena memerlukan tenaga kerja yang banyak dalam perawatannya maka membuat banyak lapangan kerja dan mengembangkan ekonomi lokal. Tantangan utama yang dimiliki adalah ketergantungan pada kondisi cuaca. Dikarenakan variabilitas angin dapat mempengaruhi produksi energi dan Potensi bahaya bagi burung dan kelelawar.



3. Energi Air (Hidroelektrik)



Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Cirata, Jawa Barat. PLTA Cirata adalah salah satu pembangkit listrik tenaga air terbesar di Indonesia, dengan kapasitas 1,008 MW. Proyek ini memanfaatkan aliran sungai untuk menghasilkan listrik. Pembuatan PLTA ini dapat mengurangi emisi, dikarenakan tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca selama operasi. Namun sangat memerlukan penyediaan sumber energi yang stabil dan kontinu, gangguan ekosistem seperti perubahan ekosistem sungai dan dampak pada habitat ikan. Pemindahan Penduduk: Pemindahan penduduk lokal akibat pembangunan bendungan.

4. Biomassa



Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa di Kalimantan Barat. Proyek ini memanfaatkan limbah sawit dan kayu untuk menghasilkan listrik. Kapasitas proyek ini mencapai 10 MW. Tujuan pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa adalah untuk memanfaatkan limbah organik yang melimpah di daerah perkebunan. Namun Potensi emisi polutan jika pembakaran tidak dikelola dengan baik dan memerlukan lahan yang signifikan untuk produksi biomassa.

5. Energi Geotermal



Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) Sarulla, Sumatera Utara. PLTP Sarulla adalah salah satu proyek panas bumi terbesar di dunia, dengan kapasitas 330 MW. Proyek ini memanfaatkan panas bumi dari gunung berapi di Sumatera Utara. Dampak Positif pemasangan ini adalah tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca selama operasi. Namun adanya tantangan berupa lokasi Terbatas, potensi panas bumi terbatas pada lokasi-lokasi tertentu dan adanya risiko Gempa Bumi akibat pengeboran geotermal yang dapat memicu gempa bumi

Latihan Soal Pertemuan 1

- Sebuah bola dengan massa 0,50 kg bergerak turun dari ketinggian 20 meter di atas tanah, Saat capai tanah, bola memiliki kecepatan 10 m/s. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
 - Hitunglah energi potensial bola saat berada di ketinggian 20 meter di atas tanah!
 - Bagaimana kaitan antara energi kinetik dan energi potensial bola saat bola bergerak dan ketinggian 20 meter ke tanah?
- Suatu zat bermassa 1,5 kg membutuhkan kalor sebanyak 9.45 kJ untuk menaikkan suhunya dari 20°C ke 90°C. Tentukan kalor jenis zat tersebut!
- Tuliskan minimal 5 penerapan energi kinetik dan energi potensial dalam kehidupan sehari-hari

Latihan Soal Pertemuan 2

- Bagaimana konsep dan perumusan energi potensial, energi kinetik, dan energi mekanik pada sebuah bandul sederhana yang bergerak? Apa hubungan ketiga energi tersebut dengan konsep hukum kekekalan energi mekanik?

2. Pada hari ini, televisi digunakan selama 3 jam. Televisi tersebut dihubungkan dengan sumber listrik dengan tegangan 220 V dan arus 2 A. Jika harga tiap kWh adalah Rp2.000, tentukanlah biaya penggunaan televisi tersebut! Mengapa isu kebutuhan energi menjadi begitu urgensi

Latihan Soal Pertemuan ke 3

- Indonesia memiliki kekayaan alam yang melimpah, termasuk sumber daya energi fosil yang signifikan. Energi fosil yang mencakup minyak bumi, gas alam, dan batu bara, telah menjadi tulang punggung perekonomian Indonesia selama beberapa dekade. Minyak bumi dan gas alam terutama ditemukan di wilayah-wilayah seperti Sumatra, Kalimantan, dan Papua. Sumatra, khususnya Riau dan Aceh, serta Kalimantan Timur, menjadi pusat produksi minyak dan gas dengan beberapa blok eksplorasi dan produksi yang terkenal, seperti Blok Rokan dan Blok Mahakam. Di sisi lain, Kalimantan juga dikenal sebagai pusat utama penambangan batu bara, dengan Kalimantan Timur dan Kalimantan Selatan sebagai wilayah penghasil terbesar. Apa dampak eksplorasi energi fosil pada daerah-daerah tersebut?
- Indonesia memiliki potensi energi terbarukan yang sangat besar dari berbagai sumber daya alam lokal seperti matahari, angin, air, dan biomassa. Dengan wilayah yang luas dan kaya sumber daya, pemanfaatan energi lokal menjadi solusi penting untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mendukung pembangunan berkelanjutan. Daerah mana saja yang mempunyai potensi tersebut

INSTRUMEN PENILAIAN KOGNITIF

Mata pelajaran : Fisika
 Kelas/semester : X/Genap
 Materi : Energi Terbarukan

No.	Nama	Pertemuan			Total Skor
		1	2	3	
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
Dst.					

Nilai = total skor dibagi skor maksimum dikali 100

INSTRUMEN PENILAIAN SIKAP

Mata pelajaran : Fisika
 Kelas/semester : X/Genap
 Materi : Energi Terbarukan

No.	Nama	Pertemuan 1		Pertemuan 2	Pertemuan 3	Pertemuan 4	Nilai Akhir
		Rasa Ingin Tahu	Disiplin	Jujur	Teliti	Kerja Sama	
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
Dst.							

RUBRIK PENILAIAN SIKAP

Aspek Dan Indikator Penilaian	Skor
Rasa ingin tahu	
Selalu bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber	4
Sering bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber	3
Kadang-kadang bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber	2
Tidak Pernah bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber	1
Disiplin	

Aspek Dan Indikator Penilaian	Skor
Selalu tertib mengikuti intruksi/ membuat kondisi kelas menjadi kondusif	4
Sering tertib mengikuti intruksi/ membuat kondisi kelas menjadi kondusif	3
Kadang-kadang tertib mengikuti intruksi/ membuat kondisi kelas menjadi kondusif	2
Tidak pernah tertib mengikuti intruksi/ membuat kondisi kelas menjadi kondusif	1
Kerja sama	
Selalu ikut berperan/ kerjasama dalam kegiatan diskusi kelompok/menjelaskan LKPD kelompok	4
Sering ikut berperan/ kerjasama dalam kegiatan diskusi kelompok/menjelaskan LKPD kelompok	3
Kadang-kadang ikut berperan/ kerjasama dalam kegiatan diskusi kelompok/menjelaskan LKPD kelompok	2
Tidak pernah ikut berperan/ kerjasama dalam kegiatan diskusi kelompok/menjelaskan LKPD kelompok	1
Teliti	
Selalu teliti dalam hal melakukan pengamatan/ mencatat data	4
Sering teliti dalam hal melakukan pengamatan/ mencatat data	3
Kadang-kadang teliti dalam hal melakukan pengamatan/ mencatat data	2
Tidak pernah teliti dalam hal melakukan pengamatan/ mencatat data	1
Jujur	
Selalu menjawab pertanyaan yang diberikan dengan jujur	4
Sering menjawab pertanyaan yang diberikan dengan jujur	3
Kadang-kadang menjawab pertanyaan yang diberikan dengan jujur	2
Tidak pernah menjawab pertanyaan yang diberikan dengan jujur	1

Keterangan
Teknik penilaian Skor maksimal = $5 \times 4 = 20$
Total Skor = $\frac{\text{jumlah skor siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$

PENILAIAN DIRI

Bentuk: Jurnal Belajar

Silahkan isi tabel berikut untuk melihat perkembangan belajar Anda!

Sebelum saya belajar materi ini	Saya tidak mengerti mengenai tentang
Ketika saya sedang mempelajari materi ini	Saya memiliki kesulitan dalam
Setelah saya mempelajari materi ini	Saya pikir materi ini

PENILAIAN TEMAN

Bentuk: komentar

Silahkan berikan komentar Anda terhadap 2 orang teman Anda dikelas terkait sikap dan pemahaman dalam aktivitas pembelajaran di kelas.

Nama	Deskripsi

PENILAIAN PROYEK

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/ Semester : X/Genap
 Tujuan pembelajaran : Membuat alat atau prototipe penghasil energi
 Materi pokok : Energi Terbarukan

No.	Aspek	Skor Kelompok (1-4)				
		1	2	3	4	5
1	Perencanaan a. Pemilihan alat dan bahan b. Penjelasan prinsip kerja alat					

No.	Aspek	Skor Kelompok (1-4)				
		1	2	3	4	5
	c. Pemilihan bentuk dan desain alat d. Penjelasan cara membuat					
2	Proses pelaksanaan Proyek a. Persiapan perlengkapan b. Perakitan alat c. Pengujian alat d. Kerja sama kelompok					
3	Laporan proyek dalam LKPD a. Rancangan alat b. Laporan proses perakitan c. Hasil uji coba d. Evaluasi alat					
4.	Penyampaian a. Penggunaan bahasa yang baik dan benar b. Penyampaian mudah dipahami c. Penggunaan media yang menarik d. Kekompakan tim dalam memahami alat					

$$\text{Nilai proyek} = \frac{\text{skor yang di peroleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100 = \text{skor akhir}$$

INSTRUMEN PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata pelajaran : Fisika
 Kelas/semester : X2/Genap
 Materi : Energi Terbarukan

No	Nama	Bertanya/Menanggapi		Jumlah Skor	Nilai
		Visualisasi	Konten		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
Dst.					

RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN

Aspek dan Indikator Penilaian	Skor
Visualisasi	
Bertanya /menanggapi dengan bahasa yang jelas dan lancar serta menggunakan gestur	4
Bertanya /menanggapi dengan bahasa yang jelas dan lancar tanpa menggunakan gestur	3
Bertanya /menanggapi dengan bahasa yang tidak jelas dan tidak lancar serta menggunakan gestur	2
Bertanya /menanggapi dengan bahasa yang tidak jelas dan tidak lancar tanpa menggunakan gestur	1
Konten	
Tepat jelas dan lengkap	4
Tepat, jelas dan tidak lengkap	3
Tepat tidak jelas tidak lengkap	2
Salah, tidak jelas dan tidak lengkap	1

Keterangan
Teknik penilaian
Skor maksimal = $2 \times 4 = 8$
Total Skor = $\frac{\text{jumlah skor siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$

DAFTAR PUSTAKA

- Anna Permanasari, dkk., 2021, Buku Guru dan Buku Siswa: *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMA Kelas X*, Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Jakarta.
- Kemdikbud. 2020. *Profil Pelajar Pancasila*. Jakarta:Kemdikbud.
- Kemdikbud. 2021. *Capaian Pembelajaran Fase E Mata Pelajaran Fisika, Kimia, Biologi*. Jakarta
- Ai Sri Nurhayati, Sumber Energi Listrik Alternatif.
- Puspaningsih, dkk. (2021). *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMA Kelas X*. Jakarta Pusat: Pusat Kurikulum dan Perbukuan.
- Nursyamsuddin, H. (2020). *Modul pembelajaran SMA fisika*. Jakarta : Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS dan DIKMEN



Universitas Pendidikan
Ganesha

MODUL AJAR KELAS X

FISIKA

ENERGI TERBARUKAN

SMA Negeri 1 Baturiti

Lampiran 4. 2 Modul Model Pembelajaran Konvensional (Kelompok Kontrol)



Penyusun:
Ni Luh Putu Sintya Dewi

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas *asungkerta waranugraha-Nya* sehingga modul pembelajaran fisika pada materi energi terbarukan ini telah selesai disusun. Dalam menyelesaikan modul ajar ini, penulis sangat banyak menerima masukan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

3. Ibu Prof. Dr. Ni Ketut Rapi, M.Pd dan Dewi Oktofa Rachmawati, S.Si., M.Si., selaku Dosen pembimbing yang telah memberikan masukan dan bimbingan kepada penulis.
4. Pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah turut membantu sehingga modul ini dapat terselesaikan dengan baik.

Modul ajar ini disusun dengan tujuan mendukung pelaksanaan pembelajaran di SMA Negeri 1 Baturiti serta untuk menambah pengetahuan siswa mengenai materi energi terbarukan. Modul ajar ini dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar dengan proses pembelajaran. Penulis menyadari bahwa modul ajar ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan kemampuan yang dimiliki penulis, penulis mengharapkan saran dan kritik demi perbaikan modul ajar. Mudah-mudahan modul ini bermanfaat bagi dunia pendidikan.

Penulis

GLOSARIUM

Energi Potensial : Kemampuan suatu benda untuk melakukan usaha sebagai akibat dari posisi atau bentuknya.

Energi Potensial Gravitasi : Energi yang dimiliki oleh suatu massa karena posisinya dalam medan gravitasi.

Fosil : sisa, jejak, atau bekas binatang maupun tumbuhan masa lalu yang terawetkan di dalam Bumi

Hukum Kekekalan Energi : Hukum yang menyatakan bahwa energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, energi hanya dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya.

Karbondioksida : sejenis senyawa kimia yang terdiri dari dua atom oksigen yang terikat secara kovalen dengan sebuah atom karbon, dihasilkan oleh semua hewan, tumbuh-tumbuhan, fungi, dan mikroorganisme pada proses respirasi, juga dihasilkan dari hasil samping pembakaran bahan bakar fosil

Tenaga surya : teknologi untuk memanfaatkan cahaya matahari untuk diubah menjadi energi lain misalkan energi listrik

Transfer energi : perpindahan energi dari satu tempat ke tempat yang lain

Transformasi Energi : disebut juga dengan konversi energi, adalah proses perubahan energi dari satu bentuk ke bentuk lainnya.

Usaha : Usaha dilakukan ketika sebuah gaya menggerakkan titik di mana ia bekerja (titik penerapan) ke arah gaya: usaha yang dilakukan = gaya $\times$ perpindahan dalam arah gaya

Watt : Satuan daya (simbol W), sama dengan laju kerja 1 joule per detik.

Energi Terbarukan: Sumber energi yang diperoleh dari sumber daya alam yang dapat diperbarui secara terus-menerus, seperti sinar matahari, angin, air, biomassa, dan panas bumi.

Emisi Gas Rumah Kaca: Gas-gas seperti karbon dioksida (CO₂), metana(CH₄), dan nitrogen oksida (NO_x) yang menyebabkan pemanasan global dengan menjebak panas di atmosfer bumi.

Polusi Udara: Pencemaran atmosfer oleh bahan kimia atau partikel padat dan cair yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan.

Energi Surya: Energi yang dihasilkan oleh sinar matahari yang dikonversi menjadi listrik melalui panel surya atau dimanfaatkan secara langsung untuk pemanasan.

Energi Angin: Energi yang dihasilkan dari pergerakan udara, dimanfaatkan melalui turbin angin untuk menghasilkan listrik.

Energi Hidroelektrik: Energi yang dihasilkan dari air yang menggerakkan turbin untuk menghasilkan listrik di pembangkit listrik tenaga air.

Biomassa: Materi organik seperti limbah pertanian, limbah hutan, atau limbah makanan yang dapat diolah menjadi bahan bakar untuk menghasilkan energi.

Energi Geothermal: Energi yang dihasilkan dari panas bumi, dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik atau pemanasan.

PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya): Sistem pembangkit listrik yang menggunakan energi surya untuk menghasilkan listrik.

PLTB (Pembangkit Listrik Tenaga Angin): Pembangkit listrik yang menggunakan energi angin untuk menghasilkan listrik melalui turbin angin.

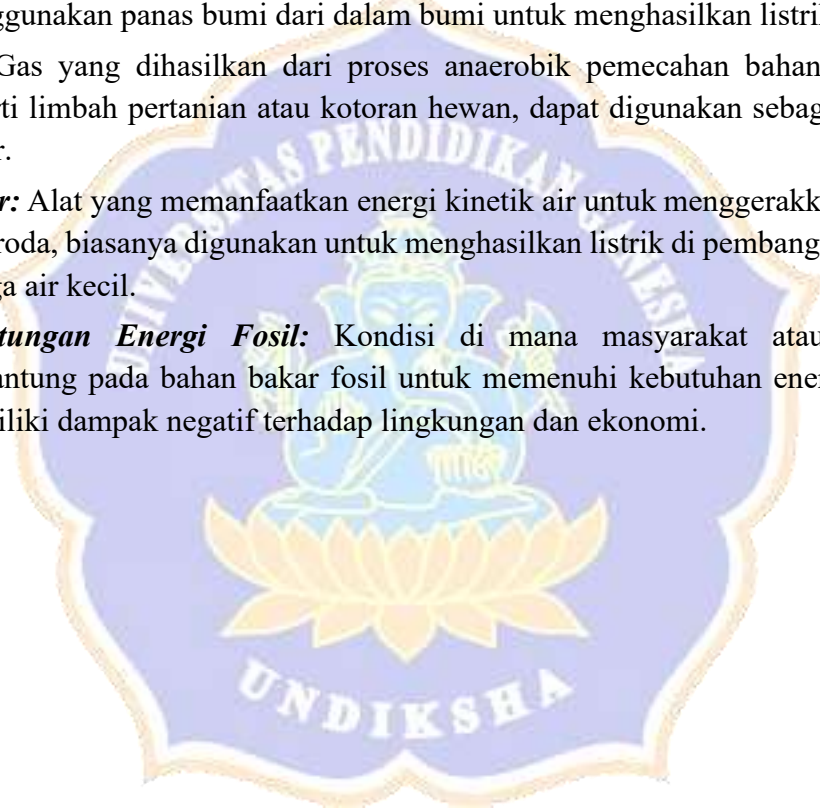
PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air): Pembangkit listrik yang menggunakan energi air untuk menggerakkan turbin dan menghasilkan listrik.

PLTP (Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi): Pembangkit listrik yang menggunakan panas bumi dari dalam bumi untuk menghasilkan listrik.

Biogas: Gas yang dihasilkan dari proses anaerobik pemecahan bahan organik seperti limbah pertanian atau kotoran hewan, dapat digunakan sebagai bahan bakar.

Kincir Air: Alat yang memanfaatkan energi kinetik air untuk menggerakkan turbin atau roda, biasanya digunakan untuk menghasilkan listrik di pembangkit listrik tenaga air kecil.

Ketergantungan Energi Fosil: Kondisi di mana masyarakat atau negara bergantung pada bahan bakar fosil untuk memenuhi kebutuhan energi, yang memiliki dampak negatif terhadap lingkungan dan ekonomi.



MODUL AJAR
BAB 6: ENERGI TERBARUKAN

INFORMASI UMUM

A. IDENTITAS	
Nama Penyusun	Ni Luh Putu Sintya Dewi
Mata Pelajaran	Fisika
Satuan Pendidikan	SMA Negeri 1 Baturiti
Jenjang Sekolah	SMA
Fase / Kelas	E / X
Materi Pokok	Energi Terbarukan
Alokasi Waktu	8 JP × 40 menit

B. KOMPETENSI AWAL
Sebelumnya, Siswa telah mempelajari pembahasan mengenai kimia hijau yang merupakan salah satu tujuan program pembangunan berkelanjutan SDGs. Wawasan Siswa akan diperluas lagi melalui pembahasan energi terbarukan yang merupakan salah satu tujuan program pembangunan berkelanjutan SDGs lainnya. Dengan penggunaan energi terbarukan yang ramah lingkungan, keseimbangan ekosistem dan keanekaragaman hayati yang dipelajari pada materi biologi dapat terjaga, serta menjadi salah satu solusi guna mengurangi dampak pemanasan global.

C. PROFIL BELAJAR PANCASILA
Melalui pengembangan sejumlah pengetahuan dan keterampilan, pelajar menjadi pribadi yang memiliki profil pelajar Pancasila sebagai berikut : • Beriman, Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia • Mandiri • Bernalar kritis • Kreatif • Gotong royong • Berkebinekaan global

D. SARAN DAN PRASARANA
Sarana dan prasarana yang diperlukan saat pelaksanaan pembelajaran sebagai berikut: 1. Ruang Kelas 2. Komputer/ Laptop 3. Jaringan Internet 4. Papan tulis 5. Power Point 6. Alat tulis dan Buku 7. Layar LCD, kabel dan proyektor 8. Video 9. Alat dan bahan percobaan disesuaikan di LKPD tiap pertemuan

E. TARGET SISWA

Siswa reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

F. MODEL PEMBELAJARAN

Model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran konvensional

KOMPONEN INTI**A. TUJUAN PEMBELAJARAN**

Pertemuan ke- 1

- Menjelaskan pengertian usaha dan energi,
- Menjelaskan bentuk-bentuk energi dasar,
- Mencontohkan bentuk energi yang terlibat pada penerapannya dalam kehidupan sehari-hari,

Pertemuan ke- 2

- Menginterpretasikan Hukum Kekekalan Energi Mekanik pada peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan konversi energi.

Pertemuan ke- 3

- Mengklarifikasi masalah ketersediaan energi yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal,
- Merangkum potensi sumber energi yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal,

Pertemuan ke- 4

- Menjelaskan rancangan pembuatan alat atau prototipe penghasil energi sederhana yang telah dibuat sebagai solusi masalah ketersediaan energi.
- Menginterpretasikan alat atau prototipe penghasil energi sederhana

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

- Bentuk-bentuk energi dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari
- Transformasi energi dan dampaknya bagi kehidupan manusia.
- Hukum kekekalan energi
- Masalah – masalah konsumsi energi
- Energi alternatif terbarukan

C. PERTANYAAN PEMATIK

Pertemuan ke-1

“Pernahkah kalian mendorong meja atau mengangkat tas sekolah? Apakah meja atau tas tersebut bergerak? Menurut kalian apa yang membuatnya bisa bergerak?”

“Bentuk-bentuk energi apa saja yang kalian temui dalam kehidupan sehari-hari?”

Pertemuan ke-2

“Bagaimana bunyi dari hukum kekekalan energi?”

“Apa saja contoh penerapan hukum kekekalan energi yang terjadi pada kehidupan sehari-hari?”

“Menurut kalian apakah energi yang kita gunakan tersebut bisa habis? Dan bagaimana cara kita agar energi yang dibutuhkan tetap terpenuhi?”

Pertemuan ke-3

“Apakah kalian pernah melihat kincir angin? Apakah kincir angin tersebut termasuk ke dalam penghasil energi?”

“Sumber energi apa yang dimanfaatkan oleh kincir angin untuk dapat bergerak? Energi apa yang dihasilkan? Apa kegunaan energi yang dihasilkan tersebut dalam kehidupan kita sehari-hari?”

“Apa yang terjadi apabila kita kehabisan energi listrik? Apa yang akan dilakukan untuk pemenuhan kebutuhan energi?”

Pertemuan ke-4

“Apa saja contoh alat penghasil energi?”

“Energi apa saja yang dihasilkan oleh alat tersebut?”

D. PERSIAPAN PEMBELAJARAN

1. Materi ajar

Materi ajar pada energi terbarukan membahas tentang:

Subbab 6.1. Energi

Subbab 6.2. Bentuk-bentuk energi

Subbab 6.3. Hukum Kekekalan Energi dan Konversi Energi

Subbab 6.4. Urgensi Isu Kebutuhan Energi

Subbab 6.5. Sumber Energi

Subbab 6.6. Sumber Energi Terbarukan dan Sumber Energi Tak Terbarukan

Subbab 6.7. Dampak Eksplorasi dan Penggunaan Energi

Subbab 6.8. Upaya Pemenuhan Kebutuhan Energi

2. Kontrak Pembelajaran

Membahas Hak dan Kewajiban/ tanggung jawab Siswa selama melakukan proyek pada aspek Energi Terbarukan.

- Siswa berhak mengikuti proses pembelajaran setelah memenuhi prasyarat yang ditetapkan (Hadir paling lambat 5 menit setelah pembelajaran dimulai.
- Siswa berkewajiban mematuhi tata tertib yang diterapkan di kelas
- Siswa berkewajiban mematuhi tata tertib yang diterapkan di kelas
- Siswa berkewajiban menyelesaikan semua tugas yang diberikan selama proses pembelajaran
- Siswa juga bertanggung jawab atas kelancaran proses pembelajaran

3. Pengaturan Siswa

- Selama Siswa akan bekerja secara berkelompok dengan masing-masing kelompok terdiri dari 5 s/d 6 orang

4. Metode pembelajaran

- Diskusi, penugasan dan percobaan

E. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1

A.	Pendahuluan	Waktu
	ORIENTASI	15 menit

E. KEGIATAN PEMBELAJARAN		
Pertemuan 1		
	- Guru membuka pelajaran dengan salam pembuka dan mengkondisikan siswa untuk belajar - Guru mengajak siswa untuk berdoa sebelum memulai pembelajaran - Guru mendata kehadiran siswa PENYAMPAIAN ACUAN - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran kepada siswa - Pembiasaan profil pelajar Pancasila: - Beriman, Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan Berakhlak mulia MOTIVASI - Guru memberikan motivasi tentang manfaat belajar usaha, energi, bentuk-bentuk energi secara singkat (<i>motivasi</i>) - Guru memberikan pertanyaan. <i>Pertanyaan:</i> “Pernahkah kalian mendorong meja atau mengangkat tas sekolah? Apakah meja atau tas tersebut bergerak? Menurut kalian apa yang membuatnya bisa bergerak?” “Bentuk-bentuk energi apa saja yang kalian temui dalam kehidupan sehari-hari?” APERSEPSI - Guru memberikan tayangan video pembelajaran untuk lebih siap dan tertarik dalam mengikuti pembelajaran	
B.	Kegiatan Inti	
	EKSPLORASI - Guru memberikan penjelasan mengenai materi kepada siswa - Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan - Guru menjawab pertanyaan siswa yang diajukan ELABORASI - Guru membimbing siswa dalam pembentukan kelompok, masing-masing kelompok beranggotakan 5-6 orang - Guru membagikan LKPD kepada siswa untuk dikerjakan KONFIRMASI - Salah satu kelompok sebagai perwakilan menyampaikan hasil pengerjaan LKPD - Guru memberikan pembahasan dari masalah-masalah pada LKPD dengan memberikan informasi yang sebenarnya - Siswa mengumpulkan hasil LKPD yang telah dikerjakan kepada guru	60 menit
C.	Penutup	

E. KEGIATAN PEMBELAJARAN		
Pertemuan 1		
	EVALUASI - Guru memberikan siswa pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang telah dipelajari - Guru dan siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari - Guru memberikan tugas kepada siswa untuk dikerjakan - Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari di pertemuan selanjutnya - Guru dan siswa menyampaikan salam penutup	5 menit

Pertemuan 2		
A.	Pendahuluan	Waktu
	ORIENTASI - Guru membuka pelajaran dengan salam pembuka dan mengkondisikan siswa untuk belajar - Guru mengajak siswa untuk berdoa sebelum memulai pembelajaran - Guru mendata kehadiran siswa PENYAMPAIAN ACUAN - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran kepada siswa - Pembiasaan profil pelajar Pancasila: - Beriman, Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan Berakhlak mulia MOTIVASI - Guru memberikan motivasi tentang manfaat belajar hukum kekekalan energi, konversi energi dan urgensi isu kebutuhan energi secara singkat (<i>motivasi</i>) - Guru memberikan pertanyaan. Pertanyaan: “Bagaimana bunyi dari hukum kekekalan energi?” “Apa saja contoh penerapan hukum kekekalan energi yang terjadi pada kehidupan sehari-hari?” “Menurut kalian apakah energi yang kita gunakan tersebut bisa habis? Dan bagaimana APERSEPSI - Guru memberikan tayangan video pembelajaran untuk lebih siap dan tertarik dalam mengikuti pembelajaran	15 menit
B.	Kegiatan Inti	
	EKSPLORASI - Guru memberikan penjelasan mengenai materi kepada siswa - Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan - Guru menjawab pertanyaan siswa yang diajukan ELABORASI	60 menit

Pertemuan 2		
	- Guru membimbing siswa dalam pembentukan kelompok, masing-masing kelompok beranggotakan 5-6 orang - Guru membagikan LKPD kepada siswa untuk dikerjakan KONFIRMASI - Salah satu kelompok sebagai perwakilan menyampaikan hasil pengerjaan LKPD - Guru memberikan pembahasan dari masalah-masalah pada LKPD dengan memberikan informasi yang sebenarnya - Siswa mengumpulkan hasil LKPD yang telah dikerjakan kepada guru	
C.	Penutup	
	EVALUASI - Guru memberikan siswa pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang telah dipelajari - Guru dan siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari - Guru memberikan tugas kepada siswa untuk dikerjakan - Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari di pertemuan selanjutnya - Guru dan siswa menyampaikan salam penutup	5 menit

Pertemuan 3		
A.	Pendahuluan	Waktu
	ORIENTASI - Guru membuka pelajaran dengan salam pembuka dan mengkondisikan siswa untuk belajar - Guru mengajak siswa untuk berdoa sebelum memulai pembelajaran - Guru mendata kehadiran siswa PENYAMPAIAN ACUAN - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran kepada siswa - Pembiasaan profil pelajar Pancasila: - Beriman, Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan Berakhlak mulia MOTIVASI - Guru memberikan motivasi tentang manfaat belajar sumber energi, dampak eksplorasi dan penggunaan energi secara singkat (<i>motivasi</i>) - Guru memberikan pertanyaan. Pertanyaan: “Apakah kalian pernah melihat kincir angin? Apakah kincir angin tersebut termasuk ke dalam penghasil energi?” “Sumber energi apa yang dimanfaatkan oleh kincir angin untuk dapat bergerak? Energi apa yang	15 menit

Pertemuan 3		
	dihasilkan? Apa kegunaan energi yang dihasilkan tersebut dalam kehidupan kita sehari-hari?" "Apa yang terjadi apabila kita kehabisan energi listrik? Apa yang akan dilakukan untuk pemenuhan kebutuhan energi?" APERSEPSI Guru memberikan tayangan video pembelajaran untuk lebih siap dan tertarik dalam mengikuti pembelajaran	
B.	Kegiatan Inti	
	EKSPLORASI - Guru memberikan penjelasan mengenai materi kepada siswa - Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan - Guru menjawab pertanyaan siswa yang diajukan ELABORASI - Guru membimbing siswa dalam pembentukan kelompok, masing-masing kelompok beranggotakan 5-6 orang - Guru membagikan LKPD kepada siswa untuk dikerjakan KONFIRMASI - Salah satu kelompok sebagai perwakilan menyampaikan hasil pengerjaan LKPD - Guru memberikan pembahasan dari masalah-masalah pada LKPD dengan memberikan informasi yang sebenarnya - Siswa mengumpulkan hasil LKPD yang telah dikerjakan kepada guru	60 menit
C.	Penutup	
	EVALUASI - Guru memberikan siswa pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang telah dipelajari - Guru dan siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari - Guru memberikan tugas kepada siswa untuk dikerjakan - Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari di pertemuan selanjutnya dan salam penutup	5 menit

Pertemuan 4		
A.	Pendahuluan	Waktu
	ORIENTASI - Guru membuka pelajaran dengan salam pembuka dan mengkondisikan siswa untuk belajar - Guru mengajak siswa untuk berdoa sebelum memulai pembelajaran - Guru mendata kehadiran siswa PENYAMPAIAN ACUAN	15 menit

	- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran kepada siswa - Pembiasaan profil pelajar Pancasila: - Beriman, Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan Berakhlak mulia MOTIVASI - Guru memberikan motivasi tentang manfaat belajar penyusunan proyek alat penghasil energi secara singkat (<i>motivasi</i>) - Guru memberikan pertanyaan. Pertanyaan: “Apa saja contoh alat penghasil energi?” “Energi apa saja yang dihasilkan oleh alat tersebut?” APERSEPSI - Guru melakukan apersepsi dengan mengingatkan kembali mengenai materi sumber-sumber energi.	
B.	Kegiatan Inti	
	EKSPLORASI - Guru memberikan panduan tentang poin-poin penting dalam presentasi. - Siswa mempersiapkan alat yang telah dibuat untuk dipresentasikan. ELABORASI - Siswa bersama anggota kelompoknya mempresentasikan hasil proyek alat penghasil energi sederhana yang telah dibuat. - Siswa melakukan diskusi mengenai presentasi yang dilakukan KONFIRMASI - Siswa mengumpulkan laporan berupa LKPD yang telah dikerjakan	60 menit

F. ASESMEN

Penilaian pemahaman sains dilakukan selama proses pembelajaran melalui tes lisan, atau kuis dan tes formatif. Penilaian keterampilan proses dilakukan selama proses pembelajaran melalui presentasi atau penilaian produk

G. REFLEKSI GURU

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah kegiatan membuka pelajaran bisa mempersiapkan dan mengarahkan siswa untuk mengikuti pembelajaran dengan baik?	
2.	Apakah cara penyampaian materi dapat diterima dengan baik oleh Siswa?	
3.	Apakah Siswa memberikan respon positif terhadap pertanyaan-pertanyaan yang diberikan?	

G. REFLEKSI GURU

4.	Apakah pelaksanaan pembelajaran hari ini dapat memberikan semangat kepada Siswa untuk lebih antusias dalam pembelajaran selanjutnya?	
----	--	--

H. REFLEKSI SISWA

No.	Pertanyaan	Kurang	Cukup	Baik
1.	Apakah kamu menyukai kegiatan pembelajaran hari ini?			
2.	Apakah kamu sudah dapat memahami materi pelajaran hari ini?			
3.	Apakah kamu merasa puas dengan pemahaman materi pada pembelajaran hari ini?			
4.	Apakah pembelajaran hari ini menyenangkan?			
5.	Bagian mana yang paling kamu sukai?			
6.	Apa yang kamu tidak sukai ketika mengikuti pembelajaran hari ini?			
7.	Apa kendala yang kamu alami selama proses pembelajaran?			

MATERI AJAR**Pertemuan 1****A. PENGERTIAN USAHA**

Istilah usaha atau kerja biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam fisika usaha dapat didefinisikan sebagai gaya kali perpindahannya. Dua konsep (gaya dan perpindahan) ini menentukan besar usaha baik besar maupun arahnya. Jika salah satu dari gaya atau perpindahan memiliki nilai nol maka dianggap tidak ada usaha.

Secara sistematis, usaha dirumuskan dengan:

$$W = F \cdot s$$

W = usaha (J)

F = gaya (N)

s = perpindahan (m)

Secara fisis perkalian titik (*dot*) antara dua vektor (vektor gaya dan vektor perpindahan) menyatakan bahwa yang dimaksud adalah proyeksi gaya pada arah perpindahan. Dalam hitungan ditulis menjadi:

$$W = F \cos \alpha \cdot s$$

$F \cos \alpha$ = proyeksi gaya pada arah perpindahan

α = sudut antara arah gaya dengan arah perpindahannya

Coba perhatikan gambar!



Mari kita hitung besar usaha ibu Meri yang sedang menarik sebuah balok. Jika gaya yang diberikan oleh ibu Meri sebesar 50 N dengan membentuk sudut 37° terhadap lantai. Balok tersebut mampu digeser sejauh 2 m, sebelum ibu Meri kelelahan. Hitunglah berapa usaha yang dilakukan oleh ibu Meri?

Dengan rumus usaha

$$W = F \cos \alpha \cdot s$$

Kita dapat hitung sebagai berikut

$$W = 50 \cdot \cos 37^\circ \cdot 2 = 50 \cdot 0,82 = 80 \text{ joule}$$

Dari hasil perhitungan, usaha yang dilakukan bernilai positif apabila gaya searah dengan perpindahannya. Nilai $\cos \alpha$ dengan sudut kurang dari 90° bernilai positif. Jika arah gaya berlawanan arah, nilai $\cos \alpha$ dengan sudut lebih dari 90° bernilai negatif, maka usahanya akan negatif. Dalam keadaan gaya tegak lurus perpindahan, usaha akan nol, karena nilai $\cos 90$ nilainya nol.

B. PENGERTIAN ENERGI

Apakah yang dimaksud dengan energi? Diperlukannya energi digunakan untuk menggerakkan mobil, memanaskan dan mendinginkan ruangan, dan menjalankan komputer dan sebagainya. Manusia memperoleh energi dari makanan yang dicerna, baik itu digunakan untuk berjalan, olahraga, bernyanyi, bekerja, belajar, berpikir, saat melamun, bahkan saat tidur pun memerlukan energi.

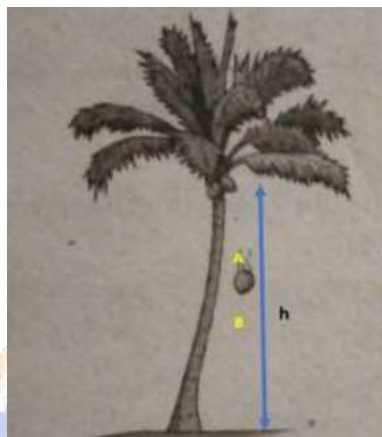
Energi didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan usaha. Misalnya seseorang yang hendak memindahkan meja, maka orang tersebut akan mengeluarkan energi untuk melakukan usaha memindahkan meja tersebut. Terdapat beberapa bentuk energi yaitu, energi kinetik, potensial, mekanik, termal, listrik, nuklir, dan berbagai bentuk lainnya. Satuan Internasional (SI) energi adalah Joule, yaitu energi yang dipindahkan ke suatu benda dengan cara memindahkannya sejauh satu meter melawan gaya satu newton.

C. BENTUK-BENTUK ENERGI

Beberapa bentuk-bentuk energi akan dipaparkan sebagai berikut:

1. Energi Kinetik

Energi kinetik adalah energi yang dimiliki benda bergerak, yang ditandai dengan adanya kecepatan. Makin besar kecepatannya, energi kinetik akan semakin besar.



Perhatikan gerak jatuh kelapa dari pohonnya! Manakah yang memiliki energi kinetik lebih besar, saat mencapai kedudukan A atau B? Pada kedudukan B akan memiliki energi kinetik yang lebih besar karena ketika jatuh kecepatannya terus bertambah. Oleh karena itu energi kinetik kelapa akan lebih besar ketika mencapai titik B dibanding titik A. Secara matematis, dinyatakan dengan persamaan.

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

Keterangan :

E_k = energi kinetik (J)

m = massa benda (kg)

v = kecepatan benda (m/s)

2. Energi Potensial

Energi potensial adalah energi benda karena kedudukannya. Ada dua energi potensial yang berkaitan dengan gerak yang sudah Anda pelajari, yaitu energi potensial gravitasi, dan energi potensial pegas. Energi ini dihasilkan oleh gaya gravitasi yang bekerja pada benda, dan besarnya bergantung pada massa benda, ketinggian serta percepatan gravitasi. Rumusan energi potensial yaitu:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

E_p = energi potensial, (Joule)

m = massa benda (Kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = ketinggian (m)

3. Energi mekanik

Energi mekanik adalah jumlah dari energi kinetik dan energi potensial. Oleh karena itu rumusan energi mekanik adalah sebagai berikut.

$$E_M = E_K + E_P$$

Keterangan

E_M = Energi mekanik

E_K = Energi kinetik

E_P = energi potensial

4. Energi Kalor

Energi kalor atau energi panas adalah bentuk energi yang terkait dengan perpindahan para antar objek. Energi ini muncul ketika panas mengalir dari benda dengan suhu yang lebih tinggi ke benda dengan suhu yang lebih rendah. Pada dasarnya kalor adalah perpindahan energi kinetik dari satu benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah. Pada waktu zat mengalami pemanasan, partikel-partikel benda akan bergetar dan menumbuk partikel tetangga yang bersuhu rendah. Hal ini berlangsung terus-menerus membentuk energi kinetik rata-rata sama antara benda panas dan benda yang semula dingin. Pada kondisi seperti ini terjadi keseimbangan termal dari suhu kedua benda akan sama. Ketika terjadi perubahan suhu pada benda, terdapat energi yang diserap atau dilepaskan oleh benda, yaitu kalor. Secara matematis kalor dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$Q = mc\Delta T$$

Keterangan

Q = kalor (J)

m = massa benda (kg)

c = kalor jenis (J/kg.K)

ΔT = perubahan suhu (K)

5. Energi Listrik

Energi listrik adalah bentuk energi yang dihasilkan oleh pergerakan partikel bermuatan listrik, seperti elektron dalam suatu rangkaian listrik. Muatan listrik Q memiliki medan listrik, kemudian muatan listrik lainnya q dipindahkan dari satu tempat ke tempat yang lain dalam pengaruh medan listrik Q , maka muatan listrik q memiliki energi. Energi listrik adalah salah satu bentuk energi yang paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, digunakan untuk menggerakkan peralatan elektronik, penerangan, transportasi, dan banyak aplikasi lainnya.

Satuan dari energi listrik adalah watt (W) dan dihasilkan dari berbagai sumber, termasuk pembangkit listrik seperti pembangkit listrik tenaga nuklir, tenaga air, tenaga surya, dan tenaga angin. Secara matematis dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$W = VIt$$

Pada persamaan tersebut, berlaku hukum Ohm.

$$V = IR$$

Keterangan:

W = energi listrik (J)

v = beda potensial atau tegangan listrik ($volt$)

I = kuat arus listrik (A)

R = listrik (ohm)

t = selang waktu (s)

6. Energi Kimia

Energi kimia adalah energi yang tersimpan secara kimiawi. Makanan yang kita makan menghasilkan energi kimia yang sangat bermanfaat bagi tubuh. Minyak bumi mengandung energi kimia yang sangat bermanfaat untuk bahan bakar

7. Energi Nuklir

Energi yang dihasilkan dari perubahan massa nuklir disebut energi nuklir. Reaksi fisi dan reaksi fusi adalah dua jenis reaksi nuklir yang menghasilkan energi nuklir yang sangat besar.

D. HUBUNGAN USAHA DAN ENERGI

1. Hubungan Usaha Dengan Energi Potensial Gravitasi



Apabila sebuah benda berada pada ketinggian tertentu dan diangkat hingga ketinggiannya berubah, maka besar usaha yang dilakukan adalah sebesar perubahan energi potensial benda tersebut.

$$W = \Delta E_p$$

$$W = mg(h_1 - h_2)$$

$$W = mgh_1 - mgh_2$$

Keterangan

W = Usaha (J)

E_p = Energi potensial (J)

m = massa (Kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = tinggi benda (m)

Jadi, hubungan antara usaha dan energi potensial adalah besar usaha yang dilakukan adalah sebesar perubahan energi potensial benda tersebut.

2. Hubungan usaha dengan energi potensial pegas

Energi potensial pegas adalah energi potensial saat pegas diregangkan atau dimampatkan. Usaha total yang diberikan untuk meregangkan pegas adalah sebagai berikut.

$$W = \frac{1}{2} \Delta x$$

$$W = \frac{1}{2} (k \Delta x \Delta x)$$

$$W = \frac{1}{2} k \Delta x^2$$

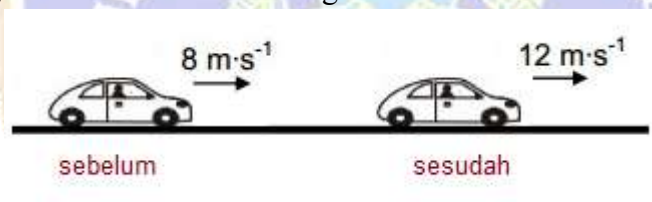
Karena usaha yang diberikan pada pegas akan tersimpan sebagai energi potensial dapat dituliskan persamaan energi potensial pegas sebagai berikut

$$Ep_{pegas} = \frac{1}{2} k \Delta x^2$$

Energi potensial pegas juga dapat berubah karena usaha yang dilakukan oleh gaya pegas Besar usaha yang dilakukan oleh gaya pegas dituliskan dengan persamaan berikut.

$$W = -\Delta Ep_{pegas}$$

3. Hubungan antara Usaha dan energi kinetik



Dari gambar tersebut, maka usaha dirumuskan sebagai berikut.

$$W = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$W = E_{k2} - E_{k1}$$

$$W = -\Delta E_k$$

Dari persamaan tersebut maka dikenal dengan hukum teorema usaha energi kinetik, yaitu usaha yang dilakukan oleh gaya resultan yang bekerja pada suatu benda sama dengan perubahan energi kinetik yang dialami benda tersebut (energi kinetik akhir dikurangi energi kinetik awal).

Pertemuan 2

C. HUKUM KEKALKAN ENERGI DAN KONVERSI ENERGI

Hukum kekekalan energi menyatakan bahwa energi tidak dapat dimusnahkan tetapi dapat diubah ke dalam bentuk yang lain dan dimanfaatkan untuk kepentingan energi.

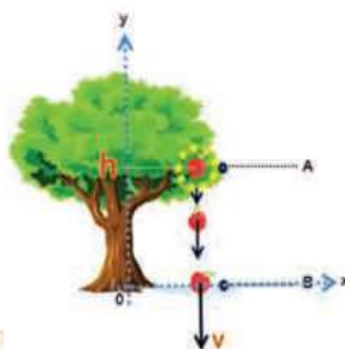
$$\text{Energi awal} = \text{energi akhir}$$

Energi pada posisi A = Energi pada posisi B

$$E_{p_A} + E_{k_A} = E_{p_B} + E_{k_B}$$

$$E_{p_A} + 0 = 0 + E_{k_B}$$

$$E_{p_A} = E_{k_B}$$



Buah apel yang sudah matang di pohon jatuh dari posisi A menuju posisi B. Energi yang terlibat pada apel tersebut adalah energi mekanik. Energi mekanik merupakan energi yang terlibat pada suatu benda yang berada pada posisi tertentu dan bergerak pada keadaan tertentu. Sederhananya, energi mekanik dinyatakan dengan persamaan berikut ini.

$$E_M = E_K + E_P$$

Keterangan

E_M = Energi mekanik

E_K = Energi kinetik

E_P = energi potensial

Kita menganalisis peristiwa apel jatuh tersebut. Sebuah apel bermassa m . Awalnya, apel yang dalam keadaan diam berada di posisi A, yaitu pada ketinggian h dari permukaan tanah, pada keadaan tersebut energi potensial gravitasinya bernilai maksimum, sehingga energi potensial gravitasi sama dengan energi mekanik. Kemudian, apel terlepas dan akhirnya sampai di posisi B pada ketinggian 0 dengan kecepatannya v . Sesaat menyentuh permukaan tanah, kecepatan apel maksimum, sehingga energi kinetik sama dengan energi mekanik di posisi B. Sebenarnya, energi menunjukkan cara alam mempertahankan “nilainya”. Misal, pada kasus apel ini, nilai energi mekanik apel pada posisi A akan sama dengan nilai energi apel mekanik pada posisi B, namun bentuk energinya berubah. Maka, pada peristiwa jatuhnya apel ke tanah ini berlaku Hukum Kekekalan Energi.

D. KONVERSI ENERGI

Energi bersifat kekal, yang berarti bahwa energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, tetapi energi dapat berubah dari satu bentuk energi ke bentuk energi lainnya. Perubahan energi yang ditunjukkan dari fenomena sehari-hari dimanfaatkan oleh manusia untuk membantu aktivitas mereka. Hal tersebut sejalan dengan hakikat sains, yakni manusia berusaha menjelaskan fenomena yang terjadi

untuk membangun pengetahuan, fakta, atau konsep, lalu mencoba fakta tersebut, kemudian memodifikasinya untuk keperluan umat manusia. Energi listrik merupakan energi yang paling banyak dimanfaatkan oleh manusia karena energi listrik adalah energi yang mudah diubah ke bentuk energi lain. Perubahan energi listrik menjadi bentuk energi lainnya, misalnya :

Energi Listrik berubah menjadi energi cahaya contoh : lampu

- Energi listrik berubah menjadi energi panas, contoh : setrika, solder, pemanas
 - Energi listrik berubah menjadi energi mekanik, contoh : mesin cuci, kipas angin
 - Energi listrik berubah menjadi energi kimia, contoh : pengisian accu, penyepuhan
- Selain itu, energi listrik juga dapat diperoleh dari perubahan bentuk energi lainnya, seperti berikut ini :

- Energi gerak menjadi energi listrik, contoh : *dynamo*,
- Energi kimia menjadi energi listrik, contoh : baterai

Pertemuan 3

A. BERBAGAI MACAM SUMBER ENERGI

Sumber energi adalah segala sesuatu yang dapat menghasilkan energi yang dapat digunakan untuk melakukan pekerjaan atau aktivitas tertentu. Sumber energi sangat penting dalam kehidupan sehari-hari karena hampir semua aktivitas manusia membutuhkan energi, mulai dari memasak, transportasi, hingga produksi barang di pabrik. Terdapat berbagai jenis sumber energi yang dapat dimanfaatkan saat ini.

Sumber energi dapat dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu sumber energi terbarukan dan sumber energi tak terbarukan. Sumber energi terbarukan adalah sumber energi yang dapat diperbarui atau tidak akan habis karena alam secara alami mampu memulihkannya dalam waktu yang relatif singkat. Sumber energi tak terbarukan adalah sumber energi yang terbatas jumlahnya dan tidak dapat diperbarui dalam waktu singkat

1. Sumber Energi Terbarukan

Sumber energi terbarukan merupakan sumber energi yang dapat digantikan oleh proses alami dalam kurun waktu yang sebanding dengan penggunaannya, sehingga tidak akan pernah dapat habis.

a. Energi Air

Energi air merupakan salah satu energi paling banyak digunakan untuk keperluan pembangkit energi listrik, khususnya di Indonesia. Air ada dimana-mana, jumlahnya tidak pernah habis, dan tetap. Prinsip kerjanya adalah aliran air di permukaan Bumi dibendung kemudian dialirkan menuju ke tempat yang lebih rendah untuk memutar turbin sehingga menghasilkan energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan merupakan konversi dari energi air melalui sebuah generator. Energi air dikelola oleh PLTA atau pembangkit listrik tenaga air. PLTA

memanfaatkan energi kinetik dari perputaran kincir akibat aliran air untuk menghasilkan listrik.

b. Energi Angin

Energi angin merupakan sumber energi yang memanfaatkan angin untuk memutar kincir angin sehingga dihasilkan energi listrik energi kinetik dari turbin akan diubah menjadi energi listrik. Sistem yang mengelola adalah PLTB atau pembangkit listrik tenaga bayu, Di PLTB energi angin memutar turbin yang kemudian memutar generator dan akhirnya menghasilkan listrik

c. Energi Tidal (Pasang Surut)

Energi tidal atau energi pasang surut air laut adalah energi yang bersumber pada pasang surut air laut. Ada tiga cara memanfaatkan energi pasang surut air laut, di antaranya turbin pasang surut air laut, bendungan pasang surut air laut, dan metode laguna pasang surut air laut. Turbin pasang surut air laut pada prinsipnya mirip dengan mekanisme kerja turbin angin. Bendungan pasang surut air laut biasanya dibangun di seberang muara atau teluk sehingga menghasilkan energi dengan skala besar. Adapun metode laguna pasang surut air laut membutuhkan cekungan untuk mengalirkan air laut supaya memutar turbin dan menghasilkan energi listrik. Energi pasang surut merupakan energi yang bersumber dari proses pasang surut air laut. Terdapat dua jenis sumber energi pasang surut air laut, yaitu perbedaan tinggi rendah air laut saat pasang dan surut, dan arus pasang surut terutama pada selat-selat yang kecil. Tekanan yang dihasilkan oleh air laut memutar turbin sehingga menghasilkan energi listrik. Seperti energi gelombang laut, Indonesia sebagai negara maritim memiliki potensi dalam pemanfaatan energi pasang surut air laut, namun masih dalam taraf pengembangan.

d. Energi Matahari

Energi matahari merupakan sumber energi yang memanfaatkan matahari untuk menyinari atau memberi energi pada perangkat lempengan logam sel surya, sehingga menghasilkan energi listrik. Energi surya merupakan salah satu sumber energi yang sangat besar dan berlimpah. Energi surya diubah menjadi energi listrik dengan memanfaatkan salah satu teknologi bernama panel surya fotovoltaik. Daya listrik yang dihasilkan akan lebih besar saat kondisi panas matahari sangat terik. Terlebih lagi jika energi surya dimanfaatkan dengan baik oleh daerah dengan iklim tropis. Hal ini dikarenakan kuantitas cahaya matahari lebih besar berada di daerah tropis. Di Indonesia energi listrik dari tenaga surya dikelola oleh PLTS atau pembangkit listrik tenaga surya

e. Energi Panas Bumi

Salah satu sumber energi yang dapat dikembangkan di Indonesia adalah geothermal atau panas bumi. Indonesia merupakan negara dengan sistem hidrotermal untuk sumber geothermal terbesar di dunia dengan potensi lebih dari 17.000 MW yang dapat menghemat 40 persen sumber daya panas bumi dunia. Energi panas bumi berasal dari panas yang dihasilkan dan disimpan di dalam bumi. Panas bumi digunakan untuk menggerakkan turbin pembangkit listrik. Pembangkit listrik

tenaga panas bumi biasanya berada di sekitar gunung api yang masih aktif. Di Indonesia banyak gunung api yang masih aktif, tetapi pemanfaatannya masih terkendala pada teknologi eksploitasi yang hanya dapat menjangkau di sekitar lempeng tektonik. Pembangkit listrik ini dinamakan dengan PLTP atau pembangkit listrik tenaga panas bumi.

f. Energi Biogas

Energi biogas berasal dari limbah organik yang diolah melalui proses *anaerobic digestion* dengan bantuan bakteri tanpa oksigen, contohnya kotoran sapi, sampah dedaunan, dan sampah-sampah lain yang berasal dari organisme yang belum lama mati atau organisme hidup. Energi biogas adalah energi yang dihasilkan dari limbah organik, seperti kotoran ternak atau limbah pangan. Beberapa limbah tersebut telah mengalami proses penguraian hingga menghasilkan gas metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2). Makin besar kandungan metana dan karbon dioksida, makin besar pula energi biogas yang dihasilkan. Masyarakat telah memanfaatkan biogas untuk alternatif pengganti gas LPG dan bahan bakar generator. Biogas juga dirasa mampu mengurangi emisi gas-gas rumah kaca di atmosfer bumi dengan memanfaatkan emisi gas metana dan karbon dioksida yang dihasilkan

2. Sumber Energi Tak Terbarukan

Sumber energi tak terbarukan merupakan sumber energi yang terbatas dan proses pergantiannya dalam kurun waktu yang sangat lama secara alami, sehingga pada akhirnya dapat habis.

Beberapa sumber energi tak terbarukan sebagai berikut.

a. Energi Minyak Bumi

Energi minyak bumi merupakan salah satu sumber energi yang sangat berharga bagi kehidupan manusia. Pemanfaatan minyak bumi digunakan untuk bahan bakar transportasi maupun kebutuhan industri. Bahan bakar tersebut didapatkan dari proses penyulingan atau distilasi. Proses penyulingan tersebut menghasilkan produk berupa bensin, solar, dan berbagai bentuk petrokimia lainnya.

b. Energi Gas Alam

Energi gas alam adalah energi yang dihasilkan dari fosil tanaman dan hewan yang terkubur dalam tanah selama jutaan tahun. Proses pembentukan gas alam dimulai saat fosil tersebut masuk ke lapisan dalam bumi di bawah tekanan batu dan tanah. Gas alam mudah terbakar karena terdiri atas senyawa hidrogen dan karbon. Gas alam dapat ditemukan berwarna atau tidak berwarna. Beberapa jenis pemanfaatan gas alam digunakan sebagai bahan bakar kendaraan, industri, dan rumah tangga.

c. Energi Batu Bara

Batu bara adalah salah satu sumber energi yang berasal dari penumpukan sisa-sisa tumbuhan yang mati dan tidak sempat mengalami pembusukan yang sempurna. Kemudian mengalami proses terpreservasi dengan baik dalam kondisi anaerobik. Energi batu bara telah dimanfaatkan sejak dahulu sebagai pembangkit listrik, bahan

bakar produksi baja, dan industri lainnya. Produk-produk hasil sampingan dari batu bara adalah sabun, aspirin, dan tiber. Di Indonesia pemanfaatan batu bara masih didominasi untuk konsumsi listrik.

d. Energi Nuklir

Energi nuklir menjadi salah satu sumber energi potensial yang ada di Indonesia. Bahan baku energi nuklir adalah uranium dan torium. Di Indonesia, sumber daya uranium sebanyak 81.090 ton dan torium sebanyak 140.411 ton. Energi yang dilepaskan dari nuklir adalah energi panas. Salah satu teknologi pemanfaatan energi panas nuklir adalah PLTN atau pembangkit listrik tenaga nuklir.

B. DAMPAK EKSPLORASI DAN PENGGUNAAN ENERGI

1. Sosial : Pembangunan proyek energi dapat menyebabkan pengungsian penduduk setempat, kerusakan lingkungan yang dapat menimbulkan masalah kesehatan dan konflik sosial.
2. Ekonomi : Eksplorasi energi dapat menimbulkan kesenjangan ekonomi antara daerah yang memiliki sumber daya alam dan daerah yang tidak memiliki. Biaya operasional yang tinggi dapat menyebabkan kenaikan harga energi dan mengurangi daya beli masyarakat.
3. Lingkungan : menyebabkan polusi udara dari gas berbahaya yang dihasilkan menyebabkan banyak dampak seperti hujan asam, kerusakan lingkungan akibat alih fungsi lahan yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Pencemaran air menyebabkan terbatasnya pasokan air bersih.

Indonesia, sebagai negara kepulauan dengan sumber daya alam yang melimpah, memiliki potensi besar untuk mengembangkan energi terbarukan. Beberapa jenis energi terbarukan yang sedang dikembangkan dan diimplementasikan di Indonesia termasuk energi surya, angin, hidroelektrik, biomassa, dan geotermal. Berikut adalah beberapa contoh implementasi energi terbarukan di Indonesia, lengkap dengan dampak positif dan tantangannya.

1. Energi Surya



Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Kupang, Nusa Tenggara Timur. PLTS Kupang merupakan salah satu contoh proyek pemanfaatan energi surya terbesar di Indonesia, dengan kapasitas 5 MW. Pembuatan proyek ini bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan meningkatkan akses energi di wilayah terpencil. Selain itu PLTS ini dapat mengurangi emisi CO₂ dengan mengurangi penggunaan pembangkit listrik berbasis bahan bakar

fosil. Hasil utama yang diperoleh yaitu dapat menyediakan akses listrik untuk masyarakat di daerah terpencil. Namun pembuatan proyek ini memiliki tantangan dalam pembuatannya, yaitu memerlukan biaya awal tinggi. Investasi awal untuk instalasi panel surya masih cukup mahal. Pemeliharaannya memerlukan pemeliharaan yang baik dan infrastruktur pendukung yang memadai.

2. Energi Angin



Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) Sidrap, Sulawesi Selatan. PLTB Sidrap adalah pembangkit listrik tenaga angin pertama dan terbesar di Indonesia, dengan kapasitas 75 MW. Proyek ini berkontribusi terhadap diversifikasi sumber energi di Indonesia. Pembuatan PLTB ini dapat mengurangi emisi gas rumah kaca dengan menggantikan pembangkit listrik berbasis bahan bakar fosil. Selain itu karena memerlukan tenaga kerja yang banyak dalam perawatannya maka membuat banyak lapangan kerja dan mengembangkan ekonomi lokal. Tantangan utama yang dimiliki adalah ketergantungan pada kondisi cuaca. Dikarenakan variabilitas angin dapat mempengaruhi produksi energi dan Potensi bahaya bagi burung dan kelelawar.

3. Energi Air (Hidroelektrik)



Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Cirata, Jawa Barat. PLTA Cirata adalah salah satu pembangkit listrik tenaga air terbesar di Indonesia, dengan kapasitas 1,008 MW. Proyek ini memanfaatkan aliran sungai untuk menghasilkan listrik. Pembuatan PLTA ini dapat mengurangi emisi, dikarenakan tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca selama operasi. Namun sangat memerlukan penyediaan sumber energi yang stabil dan kontinu, gangguan ekosistem seperti perubahan ekosistem sungai dan dampak pada habitat ikan. Pemindahan Penduduk: Pemindahan penduduk lokal akibat pembangunan bendungan.

4. Biomassa



Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa di Kalimantan Barat. Proyek ini memanfaatkan limbah sawit dan kayu untuk menghasilkan listrik. Kapasitas proyek ini mencapai 10 MW. Tujuan pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa adalah untuk memanfaatkan limbah organik yang melimpah di daerah perkebunan. Namun Potensi emisi polutan jika pembakaran tidak dikelola dengan baik dan memerlukan lahan yang signifikan untuk produksi biomassa.



5. Energi Geotermal



Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) Sarulla, Sumatera Utara. PLTP Sarulla adalah salah satu proyek panas bumi terbesar di dunia, dengan kapasitas 330 MW. Proyek ini memanfaatkan panas bumi dari gunung berapi di Sumatera Utara. Dampak Positif pemasangan ini adalah tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca selama operasi. Namun adanya tantangan berupa lokasi Terbatas, potensi panas bumi terbatas pada lokasi-lokasi tertentu dan adanya risiko Gempa Bumi akibat pengeboran geotermal yang dapat memicu gempa bumi



INSTRUMEN PENILAIAN SIKAP

Mata pelajaran : Fisika
 Kelas/semester : X/Genap
 Materi : Energi Terbarukan

No.	Nama	Pertemuan 1		Pertemuan 2	Pertemuan 3	Pertemuan 4	Nilai Akhir
		Rasa Ingin Tahu	Disiplin	Jujur	Teliti	Kerja Sama	
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
Dst.							

RUBRIK PENILAIAN SIKAP

Aspek Dan Indikator Penilaian	Skor
Rasa ingin tahu	
Selalu bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber	4
Sering bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber	3
Kadang-kadang bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber	2
Tidak Pernah bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber	1

Aspek Dan Indikator Penilaian		Skor
Disiplin		
Selalu tertib mengikuti intruksi/ membuat kondisi kelas menjadi kondusif		4
Sering tertib mengikuti intruksi/ membuat kondisi kelas menjadi kondusif		3
Kadang-kadang tertib mengikuti intruksi/ membuat kondisi kelas menjadi kondusif		2
Tidak pernah tertib mengikuti intruksi/ membuat kondisi kelas menjadi kondusif		1
Kerja sama		
Selalu ikut berperan/ kerjasama dalam kegiatan diskusi kelompok/menjelaskan LKPD kelompok		4
Sering ikut berperan/ kerjasama dalam kegiatan diskusi kelompok/menjelaskan LKPD kelompok		3
Kadang-kadang ikut berperan/ kerjasama dalam kegiatan diskusi kelompok/menjelaskan LKPD kelompok		2
Tidak pernah ikut berperan/ kerjasama dalam kegiatan diskusi kelompok/menjelaskan LKPD kelompok		1
Teliti		
Selalu teliti dalam hal melakukan pengamatan/ mencatat data		4
Sering teliti dalam hal melakukan pengamatan/ mencatat data		3
Kadang-kadang teliti dalam hal melakukan pengamatan/ mencatat data		2
Tidak pernah teliti dalam hal melakukan pengamatan/ mencatat data		1
Jujur		
Selalu menjawab pertanyaan yang diberikan dengan jujur		4
Sering menjawab pertanyaan yang diberikan dengan jujur		3
Kadang-kadang menjawab pertanyaan yang diberikan dengan jujur		2
Tidak pernah menjawab pertanyaan yang diberikan dengan jujur		1

Keterangan
Teknik penilaian
Skor maksimal = $5 \times 4 = 20$
Total Skor = $\frac{\text{jumlah skor siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$

PENILAIAN DIRI

Bentuk: Jurnal Belajar

Silahkan isi tabel berikut untuk melihat perkembangan belajar Anda!

Sebelum saya belajar materi ini	Saya tidak mengerti mengenai tentang
Ketika saya sedang mempelajari materi ini	Saya memiliki kesulitan dalam
Setelah saya mempelajari materi ini	Saya pikir materi ini

PENILAIAN TEMAN

Bentuk: komentar

Silahkan berikan komentar Anda terhadap 2 orang teman Anda dikelas terkait sikap dan pemahaman dalam aktivitas pembelajaran di kelas.

Nama	Deskripsi

PENILAIAN PROYEK

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/ Semester : X/Genap
 Tujuan pembelajaran : Membuat alat atau prototipe penghasil energi
 Materi pokok : Energi Terbarukan

Kelompok

Nama Proyek

No.	Aspek	Skor Kelompok (1-4)				
		1	2	3	4	5
1	Perencanaan e. Pemilihan alat dan bahan					

No.	Aspek	Skor Kelompok (1-4)				
		1	2	3	4	5
	f. Penjelasan prinsip kerja alat g. Pemilihan bentuk dan desain alat h. Penjelasan cara membuat					
2	Proses pelaksanaan Proyek e. Persiapan perlengkapan f. Perakitan alat g. Pengujian alat h. Kerja sama kelompok					
3	Laporan proyek dalam LKPD e. Rancangan alat f. Laporan proses perakitan g. Hasil uji coba h. Evaluasi alat					
4.	Penyampaian e. Penggunaan bahasa yang baik dan benar f. Penyampaian mudah dipahami g. Penggunaan media yang menarik h. Kekompakan tim dalam memahami alat					

$$\text{Nilai proyek} = \frac{\text{skor yang di peroleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100 = \text{skor akhir}$$

INSTRUMEN PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata pelajaran : Fisika
 Kelas/semester : X/Genap
 Materi : Energi Terbarukan

No	Nama	Bertanya/Menanggapi		Jumlah Skor	Nilai
		Visualisasi	Konten		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
Dst.					

Rubrik Penilaian Keterampilan

Aspek dan Indikator Penilaian	Skor
Visualisasi	
Bertanya /menanggapi dengan bahasa yang jelas dan lancar serta menggunakan gestur	4
Bertanya /menanggapi dengan bahasa yang jelas dan lancar tanpa menggunakan gestur	3
Bertanya /menanggapi dengan bahasa yang tidak jelas dan tidak lancar serta menggunakan gestur	2
Bertanya /menanggapi dengan bahasa yang tidak jelas dan tidak lancar tanpa menggunakan gestur	1
Konten	
Tepat jelas dan lengkap	4
Tepat, jelas dan tidak lengkap	3
Tepat tidak jelas tidak lengkap	2
Salah, tidak jelas dan tidak lengkap	1

Keterangan
Teknik penilaian Skor maksimal = $2 \times 4 = 8$
Total Skor = $\frac{\text{jumlah skor siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$

DAFTAR PUSTAKA

- Anna Permanasari, dkk., 2021, Buku Guru dan Buku Siswa: *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMA Kelas X*, Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Jakarta.
- Kemdikbud. 2020. *Profil Pelajar Pancasila*. Jakarta:Kemdikbud.
- Kemdikbud. 2021. *Capaian Pembelajaran Fase E Mata Pelajaran Fisika, Kimia, Biologi*. Jakarta
- Ai Sri Nurhayati, Sumber Energi Listrik Alternatif.
- Puspaningsih, dkk. (2021). *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMA Kelas X*. Jakarta Pusat: Pusat Kurikulum dan Perbukuan.
- Nursyamsuddin, H. (2020). *Modul pembelajaran SMA fisika*. Jakarta : Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS dan DIKMEN



LKPD

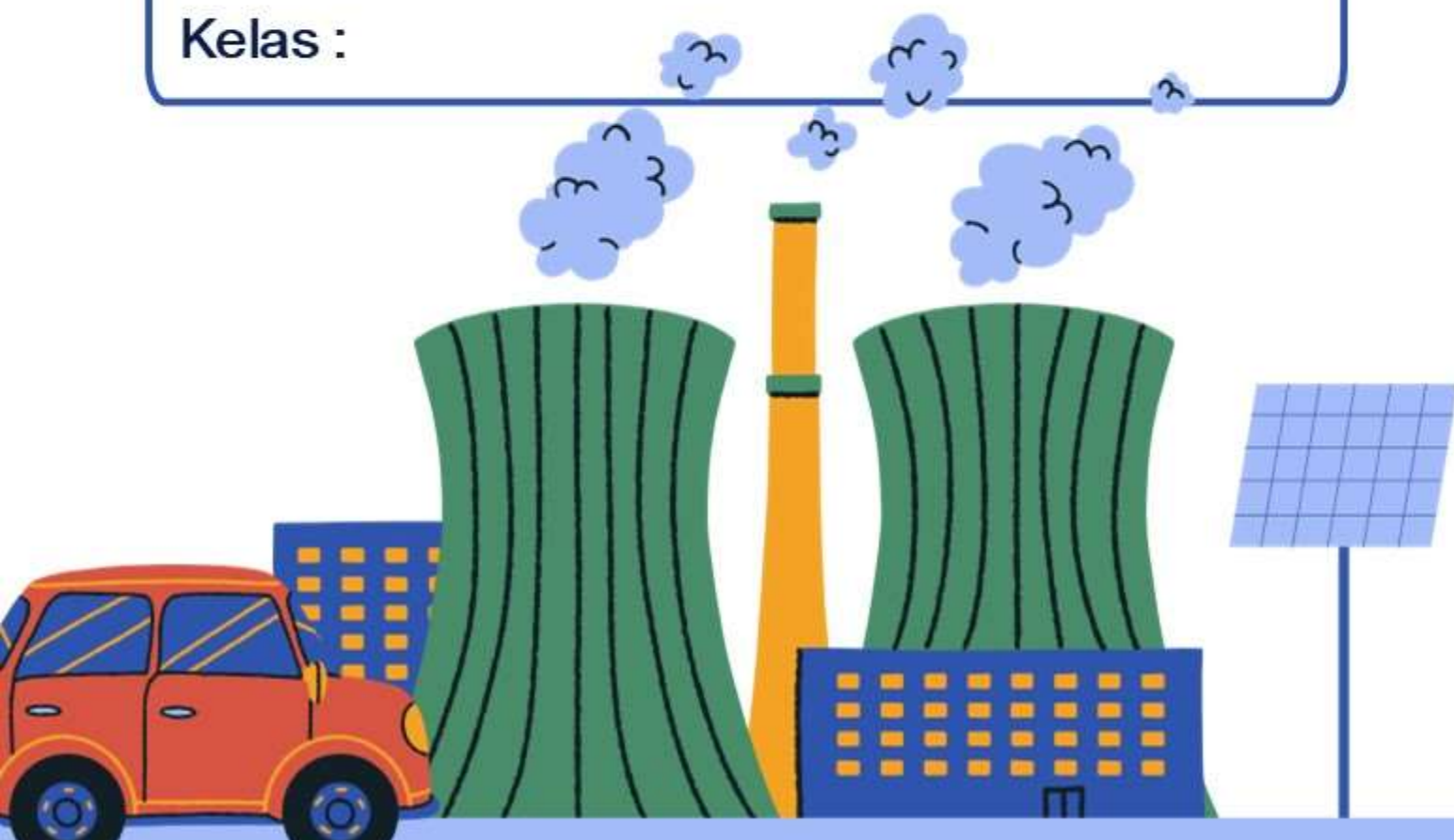


Energi Terbarukan

Nama Anggota :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Kelas :



KONSEP USAHA DAN ENERGI

Tujuan : 1. Menjelaskan pengertian usaha dan energi,
2. Menjelaskan bentuk-bentuk energi dasar,
3. Mencontohkan bentuk energi yang terlibat pada penerapannya dalam kehidupan sehari-hari,

Petunjuk : Mengamati gambar yang disediakan memberikan hipotesis terhadap suatu permasalahan, melakukan kegiatan sebagai pembuktian hipotesis, menyimpulkan hasil kegiatan yang dikaitkan dengan konsep usaha

- A. Selesaikan permasalahan yang ada di gambar-gambar berikut ini dengan memberikan pendapat berdasarkan petunjuk di dalam soal.



Gambar 1



Gambar 2

Berdasarkan kedua gambar di atas yang manakan yang dapat disebut sebagai usaha? Jelaskan!

Persamaan matematis dari usaha yaitu?

Lakukanlah percobaan dengan memperhatikan Langkah-Langkah berikut ini!

- a) Perhatikan di sekitar kalian, apakah terdapat benda- benda seperti meja, kursi, dan lemari? Jika iya, mari lakukan percobaan :
 1. Mengambil salah satu meja dan kursi, kemudian siswa mendorong benda- benda tersebut sejauh 1 meter.
 2. Mengamati apa yang terjadi pada meja dan kursi setelah di dorong.
- b) Melakukan percobaan mendorong tembok di kelas.
- c) Dari kedua percobaan di atas, adakah perbedaannya? Berikanlah kesimpulan dengan mengaitkan konsep usaha yang telah kalian pelajari.

B. Perhatikan gambar pada tabel berikut ini!

Coba berikan contoh beserta penjelasannya mengenai penerapan bentuk energi dalam kehidupan nyata.

No	Bentuk Energi	Contoh dalam kehidupan nyata	Penjelasan
1.	Energi Kinetik		
2.	Energi Pottensial		
3.	Energi kalor		
4.			

No	Bentuk Energi	Contoh dalam kehidupan nyata	Penjelasan

C. Dari kegiatan yang dilakukan. Berikan Kesimpulan mengenai konsep energi

1. Apa yang dimaksud dengan energi?

2. Mengapa energi tersebut penting dalam kehidupan sehari-hari?

Menentukan Hubungan Energi Dengan Usaha

Perhatikan ketiga gambar berikut ini.



Dari gambar 1 di atas, apakah terdapat usaha yang dilakukan seorang pria tersebut dalam menaiki tangga? Termasuk ke dalam bentuk usaha yang seperti apa?

Pilihlah diantara opsi berikut dengan memberi tanda centang (V) (pilihan jawaban benar lebih dari satu)

- ☐ Usaha sebagai perubahan energi potensial
- ☐ Usaha sebagai perubahan energi kinetik
- ☐ Usaha sebagai output kinerja mesin

Dari gambar 2 di atas, apakah terdapat usaha yang dilakukan kereta api saat bergerak? Termasuk ke dalam bentuk usaha yang seperti apa?

Pilihlah diantara opsi berikut dengan memberi tanda centang (V) (pilihan jawaban benar lebih dari satu)

- ☐ Usaha sebagai perubahan energi potensial
- ☐ Usaha sebagai perubahan energi kinetik
- ☐ Usaha sebagai output kinerja mesin

Jawablah pertanyaan dibawah ini!

1. Apa yang dimaksud usaha sebagai perubahan energi potensial?

2. Apa yang dimaksud usaha sebagai perubahan energi kinetik?

3. Apa yang dimaksud usaha sebagai output kerja mesin?

Coba kalian perhatikan pada proses pengereman mobil maupun motor! Dari hasil pengamatan kalian, coba tuliskan perubahan energi apa saja yang terjadi selama proses tersebut terjadi dan jelaskan!

HUKUM KEKEKALAN ENERGI MEKANIK

Tujuan : 1. Menginterpretasikan Hukum Kekekalan Energi Mekanik pada peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan konversi energi.

Petunjuk : Mengamati gambar yang disediakan memberikan hipotesis terhadap suatu permasalahan, melakukan kegiatan sebagai pembuktian hipotesis, menyimpulkan hasil kegiatan yang dikaitkan dengan konsep usaha

- A. Carilah sumber pada buku, internet maupun video youtube yang kalian anggap dapat memberikan pemahaman akan hukum kekekalan energi.
- Menguji pemahaman mu, silahkan kerjakan soal berikut, hubungkan ke pasangan yang tepat

Energi yang merupakan hasil penjumlahan antara energi kinetik dengan energi potensial

Energi Mekanik

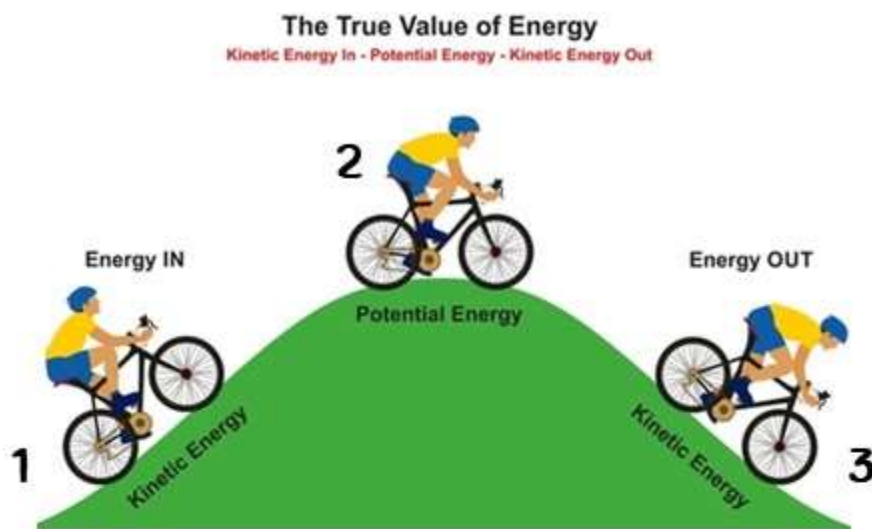
Energi yang dimiliki benda karena geraknya

Energi Potensial

Energi yang dimiliki oleh benda karena posisinya

Energi Kinetik

Perhatikan gambar berikut!



1. Pada kedudukan berapakah pemain sepeda memiliki energi potensial maksimum? Jelaskan!

2. Pada kedudukan berapakah pemain sepeda memiliki energi kinetik maksimum? Jelaskan!

3. Pada kedudukan 2 Ketika pemain sepeda menuruni bukit, energi kinetik meningkat atau menurun? Jelaskan!

4. Pada kedudukan 2 Ketika pemain sepeda menuruni bukit, energi mekanik meningkat atau menurun? Jelaskan!

5. Pada posisi pemain sepeda mencapai titik terendah, energi potensial yang dimiliki minimum atau maksimum? Jelaskan!

6. Pada posisi pemain sepeda mencapai titik terendah, energi kinetik yang dimiliki minimum atau maksimum? Jelaskan!

Latihan Soal

Bola bermassa 200 gram dilempar ke bawah dari ketinggian 20 m dengan kecepatan 2 m/s. Energi kinetik pada ketinggian 8 meter adalah ?

Perhatikan gambar pada tabel berikut ini!

Coba klarifikasikan gambar tersebut terjadi proses perubahan energi apa saja dan jelaskan secara singkat. (Perubahan energi yang terjadi bisa lebih dari satu)

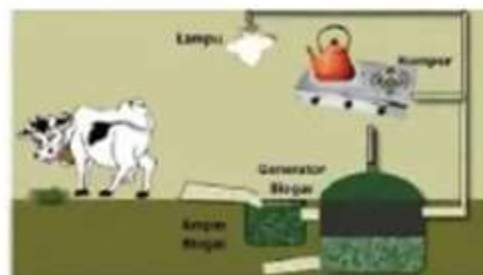
No	Gambar	Perubahan Energi	Penjelasan
1.			
			
			
			
			
			
			
			

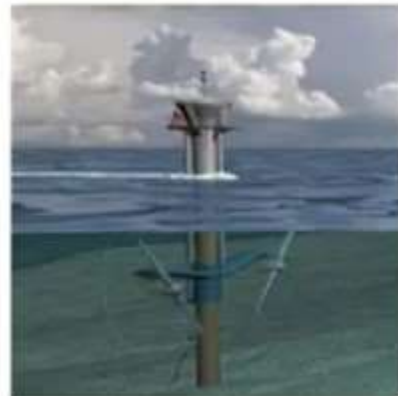
SUMBER ENERGI

- Tujuan : 1. Mengklarifikasi masalah ketersediaan energi yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal,
- 2. Merangkum informasi potensi sumber energi yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal,

Petunjuk : Mengamati gambar yang disediakan memberikan hipotesis terhadap suatu permasalahan, melakukan kegiatan sebagai pembuktian hipotesis, menyimpulkan hasil kegiatan yang dikaitkan dengan konsep usaha

A. Coba Perhatikan gambar di bawah ini! Kelompokkan sumber energi tersebut ke dalam sumber energi terbarukan dan tak terbarukan ke dalam tabel yang telah disediakan





Tabel Pengamatan

[illegible]

- A. Carilah satu artikel, jurnal atau laporan mengenai potensi sumber energi yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal!
- B. Tuliskan informasi apa yang kamu dapatkan pada kolom dibawah ini!

B. Carilah referensi dari internet (youtube) terkait prototipe/alat sederhana yang dapat menggambarkan pemanfaatan sumber energi mekanik menjadi energi listrik

1. Rancanglah alat dan bahan yang dibutuhkan untuk mengelola sumber energi tersebut
2. Buatlah daftar alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat prototipe/pemodelan alat sederhana tersebut

No	Alat	Bahan

Setelah mengetahui alat dan bahan, maka buatlah susunan langkah kerja dalam pembuatan prototipe sederhana pembangkit listrik tersebut

Bagaimana prinsip kerja alat tersebut?

Bentuk konversi energi apa yang terjadi pada alat tersebut?

Dapatkah energi yang dihasilkan oleh alat tersebut dapat diketahui? Bagaimana caranya?

PROTOTIPE SEDERHANA SUMBER ENERGI

- Tujuan : 1. Menjelaskan rancangan pembuatan alat atau prototipe penghasil energi sederhana yang telah dibuat sebagai solusi masalah ketersediaan energi,
2. Menginterpretasikan alat atau prototipe penghasil energi sederhana

A. Pertanyaan ini diisi ketika alat atau prototipe alat sudah selesai dibuat

1. Kesulitan apa yang Kalian alami selama proses pembuatan alat atau prototipe alat yang Kalian buat?

2. Apakah kerja alat atau prototipe alat yang Kalian sudah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan?

3. Jelaskan hal-hal apa saja yang masih perlu diperbaiki atau dimodifikasi kembali dari alat atau prototipe alat yang Kalian buat.



4. Berikanlah saran-saran alat tersebut dapat bekerja lebih baik.



LAMPIRAN V

DATA HASIL PENELITIAN

- 
- Lampiran 5.1 Data Hasil *Pretest* Kelompok Eksperimen (Model Pembelajaran CORE Berbantuan *Scaffolding*)
- Lampiran 5.2 Data Hasil *Pretest* Kelompok Kontrol (Model Pembelajaran Konvensional)
- Lampiran 5.3 Data Hasil *Posttest* Kelompok Eksperimen (Model Pembelajaran CORE Berbantuan *Scaffolding*)
- Lampiran 5.4 Data Hasil *Posttest* Kelompok Kontrol (Model Pembelajaran Konvensional)
- Lampiran 5.5 Hasil *Pretest* Setiap Dimensi Kemampuan Pemahaman Konsep pada Masing-Masing Kelompok Belajar
- Lampiran 5.6 Hasil *Posttest* Setiap Dimensi Kemampuan Pemahaman Konsep pada Masing-Masing Kelompok Belajar

Lampiran 5. 1 Data Hasil *Pretest* Kemampuan Pemahaman Konsep Kelompok Eksperimen

1. Butir soal 1-10

No. Responden	Butir Soal									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	3	4	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	2	2	2	1	1	4	1	1	1	1
5	4	2	2	1	3	4	3	1	1	1
6	2	2	2	2	3	1	1	1	2	0
7	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
8	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
9	1	1	1	1	1	1	2	3	3	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2
12	3	3	3	2	2	1	3	1	1	1
13	2	3	3	1	2	2	1	1	1	1
14	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
15	2	2	3	1	1	1	1	1	2	3
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	2	3	1	3	1	1	2	2
18	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2
19	1	1	3	1	1	1	3	1	2	2
20	1	1	1	1	3	4	1	3	3	1
21	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	2	2	2	1	2	4	2	2	1	1
24	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
25	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1
26	1	1	2	1	4	2	2	2	1	3
27	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
28	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2
29	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
31	2	1	3	1	1	1	1	2	2	2

2. Butir soal 11-20

No. Responden	Butir Soal									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1
3	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
4	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2
7	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2

No. Responden	Butir Soal									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
10	1	1	1	1	1	2	3	2	1	2
11	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	2	3	1	2	2	2
16	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2
17	2	1	2	1	1	2	3	1	2	1
18	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1
19	2	3	1	1	1	2	2	2	2	2
20	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	1	3	1	2	1	1	2	1	1	2
23	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
24	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	1	1	3	3	1	2	2	3	2	2
28	3	1	1	1	1	2	2	2	2	2
29	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
30	1	1	1	1	2	1	1	3	2	2
31	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2



Lampiran 5. 2 Data Hasil *Pretest* Kelompok Kontrol (Model Pembelajaran Konvensional)

Data Hasil *Pretest* Kemampuan Pemahaman Konsep Kelompok Kontrol

1. Butir soal 1-10

No. Responden	Butir Soal									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
2	1	1	1	1	1	1	3	1	2	3
3	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1
4	3	1	2	1	1	1	1	1	2	1
5	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
6	3	1	1	1	3	2	2	1	2	2
7	3	1	3	1	2	1	1	2	3	2
8	3	1	2	3	4	1	1	1	2	1
9	3	1	2	1	2	4	2	2	2	2
10	3	1	1	4	1	1	2	1	1	2
11	2	1	1	4	4	1	1	1	2	2
12	2	1	3	2	2	2	2	1	1	1
13	3	1	2	2	2	1	1	1	2	4
14	3	1	2	2	2	1	1	1	2	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
16	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2
17	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	3	1	3	2	2	2	1	1	1	2
20	1	1	1	1	3	4	1	1	1	2
21	2	1	1	1	1	1	1	2	3	2
22	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1
23	1	1	3	3	2	1	1	1	1	1
24	1	1	2	2	3	2	1	1	2	2
25	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1
26	2	1	2	2	2	1	1	1	2	1
27	1	1	1	1	4	1	2	2	1	4
28	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1
30	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2
31	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1

2. Butir soal 11-20

No. Responden	Butir Soal									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	4	2	3	4	1	1	2	2	1	2
2	3	1	3	2	2	2	2	2	2	1
3	3	3	1	2	4	2	1	2	2	1
4	2	3	1	2	4	2	1	2	2	1
5	1	1	1	1	3	3	1	2	2	1

No. Responden	Butir Soal									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1
7	1	3	1	1	2	3	2	2	2	1
8	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
9	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1
10	1	2	1	2	2	1	1	2	1	1
11	2	3	1	2	3	2	1	2	2	1
12	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1
13	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1
14	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1
15	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1
16	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1
17	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1
18	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
20	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1
21	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
22	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1
23	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1
24	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
25	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1
26	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
27	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2
28	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1
29	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1
30	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
31	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1

Lampiran 5. 3 Data Hasil *Posttest* Kelompok Eksperimen (Model Pembelajaran CORE Berbantuan *Scaffolding*)

Data Hasil *Posttest* Kemampuan Pemahaman Konsep Kelompok Eksperimen

1. Butir soal 1-10

No. Responden	Butir Soal									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	4	2	4	2	4	2	3	2	2
2	3	4	2	2	4	4	2	3	3	2
3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	2
4	4	4	4	1	1	4	4	2	2	2
5	4	4	1	4	3	4	4	2	3	3
6	3	4	4	4	4	4	4	2	2	2
7	2	2	3	2	1	2	3	2	3	3
8	4	3	1	3	2	2	3	4	1	3
9	3	4	2	4	4	4	4	3	4	4
10	4	2	3	2	3	2	1	2	2	2
11	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3
12	2	2	4	2	4	4	2	3	4	4
13	4	4	4	4	4	4	4	3	1	4
14	2	3	2	2	4	4	3	2	2	2
15	2	2	2	4	4	4	4	4	4	3
16	2	2	2	2	4	4	2	4	4	4
17	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4
18	4	3	2	2	3	4	3	4	3	2
19	2	2	4	4	2	4	4	3	3	4
20	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4
21	3	1	3	3	1	3	3	1	1	3
22	3	2	1	3	2	3	3	3	3	3
23	3	4	1	3	4	4	4	3	4	4
24	2	2	2	2	2	2	3	4	3	4
25	1	1	4	4	1	4	2	3	2	2
26	4	4	4	1	4	4	4	1	1	3
27	4	4	3	4	4	4	2	3	4	3
28	2	2	2	2	1	3	3	3	2	3
29	3	2	4	4	3	4	2	4	4	4
30	1	1	4	2	1	3	3	3	1	2
31	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4

2. Butir soal 11-20

No. Responden	Butir Soal									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	2	2	2	2	1	4	2	2	2
2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	4
3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3
4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3
5	3	2	3	3	3	3	4	3	4	4

No. Responden	Butir Soal									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
7	2	3	2	1	4	4	4	4	4	4
8	2	2	4	2	2	4	4	4	4	3
9	4	4	4	2	2	2	2	1	1	1
10	4	4	4	4	2	2	2	3	3	2
11	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4
12	4	4	4	4	2	2	4	2	2	2
13	2	1	2	2	2	2	4	2	2	2
14	2	2	2	4	1	1	4	2	3	2
15	4	4	4	4	2	4	3	4	3	3
16	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2
17	3	4	4	4	4	3	4	2	2	2
18	2	2	4	4	4	3	2	4	2	2
19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1
20	2	2	2	2	2	3	4	3	3	3
21	1	3	3	3	3	2	2	2	3	4
22	2	2	4	2	4	2	3	3	3	4
23	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3
24	2	2	4	2	2	2	4	2	2	4
25	2	2	4	4	3	3	3	2	2	2
26	4	3	1	4	4	1	1	4	4	4
27	3	2	3	4	4	3	4	3	2	3
28	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4
29	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2
30	3	2	4	4	4	3	3	4	4	4
31	4	4	3	2	2	2	2	2	2	4



Lampiran 5. 4 Data Hasil *Posttest* Kelompok Kontrol (Model Pembelajaran Konvensional)

Data Hasil *Pretest* Kemampuan Pemahaman Konsep Kelompok Eksperimen

1. Butir soal 1-10

No. Responden	Butir Soal									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	1	2	2	1	4	4	2	2	2
2	1	1	1	4	4	4	4	1	4	4
3	2	3	2	3	3	3	4	4	2	4
4	3	2	2	4	2	3	2	4	2	4
5	3	1	3	4	1	4	2	2	2	2
6	3	2	2	1	4	4	2	4	4	3
7	2	2	2	2	2	2	4	3	3	3
8	1	3	1	1	2	2	2	3	4	3
9	3	1	3	4	2	1	3	4	4	3
10	2	2	2	1	1	4	1	4	2	4
11	3	4	2	3	4	2	2	3	3	3
12	1	1	1	3	4	3	4	3	2	2
13	1	1	3	1	3	2	4	4	4	3
14	3	1	4	4	1	3	4	2	3	2
15	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
16	3	1	3	2	1	4	2	4	4	3
17	3	1	4	4	3	2	3	2	3	3
18	2	2	4	4	4	4	4	2	1	3
19	2	1	1	4	4	1	2	2	4	3
20	4	3	3	4	3	2	2	3	1	4
21	4	3	4	4	3	2	3	1	1	1
22	4	3	4	3	2	4	2	4	1	3
23	2	1	1	2	2	3	4	4	3	2
24	2	1	2	1	1	1	3	3	3	4
25	3	2	3	3	1	4	2	3	4	3
26	4	3	2	2	4	3	1	2	1	1
27	3	1	4	4	1	3	4	2	3	2
28	3	1	2	4	1	1	2	3	4	3
29	3	1	2	4	3	1	2	3	2	2
30	2	2	3	4	4	4	3	3	1	3
31	4	3	3	2	1	1	1	1	1	1

2. Butir soal 11-20

No. Responden	Butir Soal									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	3	4	4	2	1	4	4	4	3	3
2	4	1	1	2	2	2	2	2	4	2
3	3	2	4	4	3	2	2	2	2	2
4	2	2	4	1	4	3	4	4	2	2
5	2	1	1	2	1	2	3	3	4	4

No. Responden	Butir Soal									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6	4	4	2	2	2	2	2	2	3	4
7	4	3	3	4	4	4	2	3	2	3
8	4	4	2	2	2	2	2	3	3	3
9	4	3	4	4	3	3	3	2	2	2
10	4	4	4	2	2	3	2	2	1	2
11	3	2	4	4	2	2	3	2	3	2
12	2	3	1	2	3	1	3	4	3	4
13	3	3	4	3	3	4	3	3	3	2
14	3	2	1	2	1	3	2	3	3	3
15	2	2	2	2	3	1	3	2	4	3
16	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2
17	2	1	1	3	2	2	1	2	2	4
18	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
19	3	4	2	4	1	2	1	3	2	2
20	4	4	1	3	1	1	2	3	2	2
21	1	1	1	1	1	1	1	4	3	3
22	3	3	3	4	3	2	1	2	1	3
23	3	1	2	3	4	2	3	4	3	3
24	3	4	3	4	2	2	4	3	2	2
25	4	1	2	2	1	2	2	2	2	3
26	1	1	1	3	3	3	2	3	2	2
27	3	1	1	2	1	3	3	3	3	3
28	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2
29	2	1	2	1	1	2	1	3	3	2
30	4	4	1	2	1	1	1	1	1	1
31	1	1	2	2	2	2	3	2	3	4

Lampiran 5. 5 Hasil *Pretest* Setiap Dimensi Kemampuan Pemahaman Konsep pada Masing-Masing Kelompok

1. Kelompok Eksperimen

• **Dimensi Interpretasi**

No. Responden	Butir Soal									Jumlah
	1	2	3	6	7	8	11	14	15	
1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	30.56
2	1	1	1	4	1	1	1	1	1	33.33
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25.00
4	2	2	2	4	1	1	1	3	1	47.22
5	4	2	2	4	3	1	1	1	1	52.78
6	2	2	2	1	1	1	1	2	1	36.11
7	1	1	1	1	1	2	1	1	2	30.56
8	1	1	1	2	2	2	2	1	1	36.11
9	1	1	1	1	2	3	1	1	1	33.33
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25.00
11	1	1	1	1	1	1	1	2	2	30.56
12	3	3	3	1	3	1	1	1	1	47.22
13	2	3	3	2	1	1	1	1	1	41.67
14	2	2	2	1	1	1	1	1	1	33.33
15	2	2	3	1	1	1	1	1	2	38.89
16	1	1	1	1	1	1	2	1	2	30.56
17	1	1	2	3	1	1	2	1	1	36.11
18	1	2	1	1	1	1	2	2	2	36.11
19	1	1	3	1	3	1	2	1	1	38.89
20	1	1	1	4	1	3	1	1	1	38.89
21	1	2	1	1	1	1	1	1	1	27.78
22	1	1	1	1	1	1	1	2	1	27.78
23	2	2	2	4	2	2	1	1	1	47.22
24	1	2	2	1	1	1	2	1	1	33.33
25	2	3	1	1	1	1	1	1	1	33.33
26	1	1	2	2	2	2	1	1	1	36.11
27	2	1	2	1	1	1	1	3	1	36.11
28	1	2	1	1	1	1	3	1	1	33.33
29	1	1	1	2	2	2	2	2	2	41.67
30	1	1	1	1	1	1	1	1	2	27.78
31	2	1	3	1	1	2	2	1	1	38.89

• **Dimensi Ekstrapolasi**

No. Responden	Butir Soal						Jumlah
	5	12	13	16	17	18	
1	1	1	1	1	1	1	25.00
2	3	1	1	1	1	3	41.67
3	1	1	1	1	2	2	33.33
4	1	1	1	2	1	1	29.17

No. Responden	Butir Soal						Jumlah
	5	12	13	16	17	18	
5	3	1	1	1	1	1	33.33
6	3	2	2	1	1	2	45.83
7	1	1	1	1	1	2	29.17
8	2	1	1	1	1	1	29.17
9	1	1	1	1	4	1	37.50
10	1	1	1	2	3	2	41.67
11	2	2	2	2	2	2	50.00
12	2	1	1	1	1	1	29.17
13	2	1	1	1	1	1	29.17
14	1	1	1	1	1	1	25.00
15	1	1	1	3	1	2	37.50
16	1	1	1	1	1	1	25.00
17	1	1	2	2	3	1	41.67
18	1	2	2	1	1	2	37.50
19	1	3	1	2	2	2	45.83
20	3	1	1	1	2	2	41.67
21	2	1	1	1	1	1	29.17
22	1	3	1	1	2	1	37.50
23	2	1	1	2	2	2	41.67
24	1	1	2	1	1	1	29.17
25	1	1	1	1	1	1	25.00
26	4	1	1	1	1	1	37.50
27	1	1	3	2	2	3	50.00
28	1	1	1	2	2	2	37.50
29	2	2	2	2	1	1	41.67
30	1	1	1	1	1	3	33.33
31	1	1	2	1	1	2	33.33

• Dimensi Translasi

No. Responden	Butir Soal					Jumlah
	4	9	10	19	20	
1	1	1	1	1	1	25.00
2	1	1	1	1	1	25.00
3	1	1	1	2	2	35.00
4	1	1	1	1	1	25.00
5	1	1	1	1	1	25.00
6	2	2	0	2	2	40.00
7	1	2	1	2	2	40.00
8	1	2	2	1	1	35.00
9	1	3	1	1	1	35.00
10	1	1	1	1	2	30.00
11	1	2	2	2	1	40.00
12	2	1	1	1	1	30.00
13	1	1	1	1	1	25.00

No. Responden	Butir Soal					Jumlah
	4	9	10	19	20	
14	1	1	1	1	1	25.00
15	1	2	3	2	2	50.00
16	1	1	1	2	2	35.00
17	3	2	2	2	1	50.00
18	1	1	2	1	1	30.00
19	1	2	2	2	2	45.00
20	1	3	1	1	1	35.00
21	1	1	1	1	1	25.00
22	1	1	1	1	2	30.00
23	1	1	1	2	2	35.00
24	1	1	1	1	1	25.00
25	1	1	1	1	1	25.00
26	1	1	3	1	1	35.00
27	1	1	1	2	2	35.00
28	1	1	2	2	2	40.00
29	2	2	2	1	1	40.00
30	1	1	2	2	2	40.00
31	1	2	2	2	2	45.00

2. Kelompok Kontrol

- Dimensi Interpretasi

No. Responden	Butir Soal									Jumlah
	1	2	3	6	7	8	11	14	15	
1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	41.67
2	1	1	1	1	3	1	3	2	2	41.67
3	3	1	2	1	1	1	3	2	4	50.00
4	3	1	2	1	1	1	2	2	4	47.22
5	1	1	1	1	1	2	1	1	3	33.33
6	3	1	1	2	2	1	1	2	2	41.67
7	3	1	3	1	1	2	1	1	2	41.67
8	3	1	2	1	1	1	1	1	1	33.33
9	3	1	2	4	2	2	1	2	2	52.78
10	3	1	1	1	2	1	1	2	2	38.89
11	2	1	1	1	1	1	2	2	3	38.89
12	2	1	3	2	2	1	1	2	2	44.44
13	3	1	2	1	1	1	2	2	2	41.67
14	3	1	2	1	1	1	2	1	2	38.89
15	1	1	1	1	1	1	2	2	1	30.56
16	2	1	1	1	1	2	2	2	2	38.89
17	2	1	2	1	1	1	1	2	2	36.11
18	1	1	1	1	1	1	1	2	2	30.56
19	3	1	3	2	1	1	1	1	1	38.89
20	1	1	1	4	1	1	2	1	2	38.89
21	2	1	1	1	1	2	1	1	1	30.56

No. Responden	Butir Soal									Jumlah
	1	2	3	6	7	8	11	14	15	
22	1	1	2	2	2	1	2	1	2	38.89
23	1	1	3	1	1	1	1	1	2	33.33
24	1	1	2	2	1	1	2	2	2	38.89
25	1	1	2	1	1	1	2	1	2	33.33
26	2	1	2	1	1	1	1	1	1	30.56
27	1	1	1	1	2	2	2	1	2	36.11
28	1	1	1	1	1	1	1	1	2	27.78
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25.00
30	1	1	1	1	2	2	2	1	1	33.33
31	1	1	1	1	2	2	1	1	1	30.56

• Dimensi Ekstrapolasi

No. Responden	Butir Soal						Jumlah
	5	12	13	16	17	18	
1	1	2	3	1	2	2	45.83
2	1	1	3	2	2	2	45.83
3	1	3	1	2	1	2	41.67
4	1	3	1	2	1	2	41.67
5	1	1	1	3	1	2	37.50
6	3	2	1	1	2	2	45.83
7	2	3	1	3	2	2	54.17
8	4	1	1	1	1	2	41.67
9	2	2	2	1	2	2	45.83
10	1	2	1	1	1	2	33.33
11	4	3	1	2	1	2	54.17
12	2	2	2	2	2	2	50.00
13	2	2	1	2	2	2	45.83
14	2	1	1	2	2	2	41.67
15	1	2	1	1	1	1	29.17
16	1	2	1	2	2	2	41.67
17	1	1	2	2	2	2	41.67
18	1	2	2	2	1	1	37.50
19	2	1	1	1	1	1	29.17
20	3	2	1	1	1	1	37.50
21	1	2	1	1	1	1	29.17
22	1	2	2	2	2	2	45.83
23	2	1	1	2	2	2	41.67
24	3	2	2	2	2	2	54.17
25	1	2	2	2	2	2	45.83
26	2	1	1	1	1	2	33.33
27	4	2	1	1	1	1	41.67
28	4	2	1	1	2	2	50.00
29	4	1	1	1	2	2	45.83
30	1	2	2	1	1	1	33.33

No. Responden	Butir Soal						Jumlah
	5	12	13	16	17	18	
31	1	1	2	1	1	1	29.17

• Dimensi Translasi

No. Responden	Butir Soal					Jumlah
	4	9	10	19	20	
1	1	1	2	1	2	35.00
2	1	2	3	2	1	45.00
3	1	1	1	2	1	30.00
4	1	2	1	2	1	35.00
5	1	2	1	2	1	35.00
6	1	2	2	2	1	40.00
7	1	3	2	2	1	45.00
8	3	2	1	2	1	45.00
9	1	2	2	2	1	40.00
10	4	1	2	1	1	45.00
11	4	2	2	2	1	55.00
12	2	1	1	2	1	35.00
13	2	2	4	2	1	55.00
14	2	2	1	2	1	40.00
15	1	2	2	1	1	35.00
16	1	2	2	2	1	40.00
17	1	1	1	2	1	30.00
18	1	1	1	1	1	25.00
19	2	1	2	2	1	40.00
20	1	1	2	2	1	35.00
21	1	3	2	1	1	40.00
22	2	2	1	2	1	40.00
23	3	1	1	2	1	40.00
24	2	2	2	2	1	45.00
25	2	2	1	2	1	40.00
26	2	2	1	1	1	35.00
27	1	1	4	1	2	45.00
28	1	1	1	1	1	25.00
29	1	1	1	1	1	25.00
30	2	1	2	1	1	35.00
31	2	1	1	1	1	30.00

Lampiran 5. 6 Hasil *Posttest* Setiap Dimensi Kemampuan Pemahaman Konsep pada Masing-Masing Kelompok Belajar

1. Kelompok Eksperimen

• Dimensi Interpretasi

No. Responden	Butir Soal									Jumlah
	1	2	3	6	7	8	11	14	15	
1	2	4	2	4	2	3	2	2	2	63.89
2	3	4	2	4	2	3	2	2	2	66.67
3	3	3	4	3	3	3	2	2	2	69.44
4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	86.11
5	4	4	1	4	4	2	3	3	3	77.78
6	3	4	4	4	4	2	3	3	3	83.33
7	2	2	3	2	3	2	2	1	4	58.33
8	4	3	1	2	3	4	2	2	2	63.89
9	3	4	2	4	4	3	4	2	2	77.78
10	4	2	3	2	1	2	4	4	2	66.67
11	4	4	4	3	4	3	2	2	2	77.78
12	2	2	4	4	2	3	4	4	2	75.00
13	4	4	4	4	4	3	2	2	2	80.56
14	2	3	2	4	3	2	2	4	1	63.89
15	2	2	2	4	4	4	4	4	2	77.78
16	2	2	2	4	2	4	2	2	2	61.11
17	2	3	3	4	4	4	3	4	4	86.11
18	4	3	2	4	3	4	2	4	4	83.33
19	2	2	4	4	4	3	4	4	4	86.11
20	4	1	4	4	4	4	2	2	2	75.00
21	3	1	3	3	3	1	1	3	3	58.33
22	3	2	1	3	3	3	2	2	4	63.89
23	3	4	1	4	4	3	4	4	4	86.11
24	2	2	2	2	3	4	2	2	2	58.33
25	1	1	4	4	2	3	2	4	3	66.67
26	4	4	4	4	4	1	4	4	4	91.67
27	4	4	3	4	2	3	3	4	4	86.11
28	2	2	2	3	3	3	2	4	4	69.44
29	3	2	4	4	2	4	4	4	4	86.11
30	1	1	4	3	3	3	3	4	4	72.22
31	4	4	3	4	3	3	4	2	2	80.56

• Dimensi Ekstrapolasi

No. Responden	Butir Soal						Jumlah
	5	12	13	16	17	18	
1	2	2	2	1	4	2	54.17
2	4	2	2	3	3	4	75.00
3	3	3	2	2	2	2	58.33
4	1	3	3	3	3	4	70.83

No. Responden	Butir Soal						Jumlah
	5	12	13	16	17	18	
5	3	2	3	3	4	3	75.00
6	4	3	3	3	3	4	83.33
7	1	3	2	4	4	4	75.00
8	2	2	4	4	4	4	83.33
9	4	4	4	2	2	1	70.83
10	3	4	4	2	2	3	75.00
11	4	2	2	2	2	4	66.67
12	4	4	4	2	4	2	83.33
13	4	1	2	2	4	2	62.50
14	4	2	2	1	4	2	62.50
15	4	4	4	4	3	4	95.83
16	4	2	2	2	4	2	66.67
17	4	4	4	3	4	2	87.50
18	3	2	4	3	2	4	75.00
19	2	4	4	4	4	4	91.67
20	4	2	2	3	4	3	75.00
21	1	3	3	2	2	2	54.17
22	2	2	4	2	3	3	66.67
23	4	4	4	3	3	3	87.50
24	2	2	4	2	4	2	66.67
25	1	2	4	3	3	2	62.50
26	4	3	1	1	1	4	58.33
27	4	2	3	3	4	3	79.17
28	1	3	4	4	4	4	83.33
29	3	4	4	4	4	2	87.50
30	1	2	4	3	3	4	70.83
31	4	4	3	2	2	2	70.83

• Dimensi Translasi

No. Responden	Butir Soal					Jumlah
	4	9	10	19	20	
1	4	2	2	2	2	60.00
2	2	3	2	4	4	75.00
3	3	2	2	2	3	60.00
4	1	2	2	4	3	60.00
5	4	3	3	4	4	90.00
6	4	2	2	4	4	80.00
7	2	3	3	4	4	80.00
8	3	1	3	4	3	70.00
9	4	4	4	1	1	70.00
10	2	2	2	3	2	55.00
11	3	3	3	4	4	85.00
12	2	4	4	2	2	70.00
13	4	1	4	2	2	65.00

No. Responden	Butir Soal					Jumlah
	4	9	10	19	20	
14	2	2	2	3	2	55.00
15	4	4	3	3	3	85.00
16	2	4	4	2	2	70.00
17	4	4	4	2	2	80.00
18	2	3	2	2	2	55.00
19	4	3	4	4	1	80.00
20	4	4	4	3	3	90.00
21	3	1	3	3	4	70.00
22	3	3	3	3	4	80.00
23	3	4	4	3	3	85.00
24	2	3	4	2	4	75.00
25	4	2	2	2	2	60.00
26	1	1	3	4	4	65.00
27	4	4	3	2	3	80.00
28	2	2	3	4	4	75.00
29	4	4	4	2	2	80.00
30	2	1	2	4	4	65.00
31	4	3	4	2	4	85.00

2. Kelompok Kontrol

- Dimensi Interpretasi

No. Responden	Butir Soal									Jumlah
	1	2	3	6	7	8	11	14	15	
1	3	1	2	4	4	2	3	2	1	61.11
2	1	1	1	4	4	1	4	2	2	55.56
3	2	3	2	3	4	4	3	4	3	77.78
4	3	2	2	3	2	4	2	1	4	63.89
5	3	1	3	4	2	2	2	2	1	55.56
6	3	2	2	4	2	4	4	2	2	69.44
7	2	2	2	2	4	3	4	4	4	75.00
8	1	3	1	2	2	3	4	2	2	55.56
9	3	1	3	1	3	4	4	4	3	72.22
10	2	2	2	4	1	4	4	2	2	63.89
11	3	4	2	2	2	3	3	4	2	69.44
12	1	1	1	3	4	3	2	2	3	55.56
13	1	1	3	2	4	4	3	3	3	66.67
14	3	1	4	3	4	2	3	2	1	63.89
15	1	1	2	2	2	2	2	2	3	47.22
16	3	1	3	4	2	4	3	2	2	66.67
17	3	1	4	2	3	2	2	3	2	61.11
18	2	2	4	4	4	2	1	1	1	58.33
19	2	1	1	1	2	2	3	4	1	47.22
20	4	3	3	2	2	3	4	3	1	69.44
21	4	3	4	2	3	1	1	1	1	55.56

No. Responden	Butir Soal									Jumlah
	1	2	3	6	7	8	11	14	15	
22	4	3	4	4	2	4	3	4	3	86.11
23	2	1	1	3	4	4	3	3	4	69.44
24	2	1	2	1	3	3	3	4	2	58.33
25	3	2	3	4	2	3	4	2	1	66.67
26	4	3	2	3	1	2	1	3	3	61.11
27	3	1	4	3	4	2	3	2	1	63.89
28	3	1	2	1	2	3	3	2	2	52.78
29	3	1	2	1	2	3	2	1	1	44.44
30	2	2	3	4	3	3	4	2	1	66.67
31	4	3	3	1	1	1	1	2	2	50.00

• Dimensi Ekstrapolasi

No. Responden	Butir Soal						Jumlah
	5	12	13	16	17	18	
1	1	4	4	4	4	4	87.50
2	4	1	1	2	2	2	50.00
3	3	2	4	2	2	2	62.50
4	2	2	4	3	4	4	79.17
5	1	1	1	2	3	3	45.83
6	4	4	2	2	2	2	66.67
7	2	3	3	4	2	3	70.83
8	2	4	2	2	2	3	62.50
9	2	3	4	3	3	2	70.83
10	1	4	4	3	2	2	66.67
11	4	2	4	2	3	2	70.83
12	4	3	1	1	3	4	66.67
13	3	3	4	4	3	3	83.33
14	1	2	1	3	2	3	50.00
15	2	2	2	1	3	2	50.00
16	1	3	2	2	3	2	54.17
17	3	1	1	2	1	2	41.67
18	4	1	1	1	1	1	37.50
19	4	4	2	2	1	3	66.67
20	3	4	1	1	2	3	58.33
21	3	1	1	1	1	4	45.83
22	2	3	3	2	1	2	54.17
23	2	1	2	2	3	4	58.33
24	1	4	3	2	4	3	70.83
25	1	1	2	2	2	2	41.67
26	4	1	1	3	2	3	58.33
27	1	1	1	3	3	3	50.00
28	1	2	2	2	2	3	50.00
29	3	1	2	2	1	3	50.00
30	4	4	1	1	1	1	50.00

No. Responden	Butir Soal						Jumlah
	5	12	13	16	17	18	
31	1	1	2	2	3	2	45.83

• Dimensi Translasi

No. Responden	Butir Soal					Jumlah
	4	9	10	19	20	
1	2	2	2	3	3	60.00
2	4	4	4	4	2	90.00
3	3	2	4	2	2	65.00
4	4	2	4	2	2	70.00
5	4	2	2	4	4	80.00
6	1	4	3	3	4	75.00
7	2	3	3	2	3	65.00
8	1	4	3	3	3	70.00
9	4	4	3	2	2	75.00
10	1	2	4	1	2	50.00
11	3	3	3	3	2	70.00
12	3	2	2	3	4	70.00
13	1	4	3	3	2	65.00
14	4	3	2	3	3	75.00
15	2	2	2	4	3	65.00
16	2	4	3	2	2	65.00
17	4	3	3	2	4	80.00
18	4	1	3	2	2	60.00
19	4	4	3	2	2	75.00
20	4	1	4	2	2	65.00
21	4	1	1	3	3	60.00
22	3	1	3	1	3	55.00
23	2	3	2	3	3	65.00
24	1	3	4	2	2	60.00
25	3	4	3	2	3	75.00
26	2	1	1	2	2	40.00
27	4	3	2	3	3	75.00
28	4	4	3	2	2	75.00
29	4	2	2	3	2	65.00
30	4	1	3	1	1	50.00
31	2	1	1	3	4	55.00

LAMPIRAN VI

HASIL UJI ASUMSI DAN UJI HIPOTESIS

- 
- Lampiran 6.1 *Output* SPSS Analisis Uji Deskriptif
 - Lampiran 6.2 *Output* SPSS Analisis Uji Normalitas
 - Lampiran 6.3 *Output* SPSS Analisis Uji Homogenitas
 - Lampiran 6.4 *Output* SPSS Analisis Uji Linieritas
 - Lampiran 6.5 *Output* SPSS Analisis Uji ANACOVA Satu Jalur
 - Lampiran 6.6 Analisis Uji Lanjut LSD

Lampiran 6. 1 Output SPSS Analisis Uji Deskriptif

Case Processing Summary

		<i>Valid</i>		<i>Cases Missing</i>		<i>Total</i>	
Model Pembelajaran		N	Percent	N	Percent	N	Percent
<i>Posttest</i>	Model Konvensional	31	100,0%	0	0,0%	31	100,0%
	Model CORE-Scaffolding	31	100,0%	0	0,0%	31	100,0%
<i>Pretest</i>	Model Konvensional	31	100,0%	0	0,0%	31	100,0%
	Model CORE-Scaffolding	31	100,0%	0	0,0%	31	100,0%

Descriptives

Model Pembelajaran		Statistic		Std. Error
<i>Posttest</i>	Model Konvensional	<i>Mean</i>	62,2581	1,16573
		<i>95% Confidence Interval for Mean</i>	<i>Lower Bound</i> 59,8773	
			<i>Upper Bound</i> 64,6388	
		<i>5% Trimmed Mean</i>	62,3701	
		<i>Median</i>	62,5000	
		<i>Variance</i>	42,127	
		<i>Std. Deviation</i>	6,49053	
		<i>Minimum</i>	50,00	
		<i>Maximum</i>	72,50	
		<i>Range</i>	22,50	
		<i>Interquartile Range</i>	11,25	
		<i>Skewness</i>	-,175	,421
		<i>Kurtosis</i>	-,875	,821
	Model CORE-Scaffolding	<i>Mean</i>	73,5887	1,45813
		<i>95% Confidence Interval for Mean</i>	<i>Lower Bound</i> 70,6108	
			<i>Upper Bound</i> 76,5666	
		<i>5% Trimmed Mean</i>	73,6402	
		<i>Median</i>	73,7500	
		<i>Variance</i>	65,911	
		<i>Std. Deviation</i>	8,11854	
		<i>Minimum</i>	60,00	
		<i>Maximum</i>	86,25	
		<i>Range</i>	26,25	
		<i>Interquartile Range</i>	13,75	
		<i>Skewness</i>	-,017	,421
		<i>Kurtosis</i>	-1,044	,821
<i>Pretest</i>	Model Konvensional	<i>Mean</i>	38,8710	,93713
		<i>95% Confidence Interval for Mean</i>	<i>Lower Bound</i> 36,9571	
			<i>Upper Bound</i> 40,7848	
		<i>5% Trimmed Mean</i>	38,8598	
		<i>Median</i>	38,7500	
		<i>Variance</i>	27,224	

Descriptives

Model Pembelajaran		Statistic	Std. Error
	<i>Std. Deviation</i>	5,21771	
	<i>Minimum</i>	30,00	
	<i>Maximum</i>	47,50	
	<i>Range</i>	17,50	
	<i>Interquartile Range</i>	8,75	
	<i>Skewness</i>	-,046	,421
	<i>Kurtosis</i>	-1,047	,821
	<i>Mean</i>	35,2419	,84684
	<i>95% Confidence Interval for Mean</i>	<i>Lower Bound</i> 33,5125	
		<i>Upper Bound</i> 36,9714	
Model CORE-Scaffolding	<i>5% Trimmed Mean</i>	35,2688	
	<i>Median</i>	35,0000	
	<i>Variance</i>	22,231	
	<i>Std. Deviation</i>	4,71500	
	<i>Minimum</i>	27,50	
	<i>Maximum</i>	42,50	
	<i>Range</i>	15,00	
	<i>Interquartile Range</i>	8,75	
	<i>Skewness</i>	-,069	,421
	<i>Kurtosis</i>	-1,255	,821



Lampiran 6. 2 Output SPSS Analisis Uji Normalitas

<i>Tests of Normality</i>							
	Model_Pembelajaran	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
		<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
<i>Posttest</i>	Model Konvensional	,132	31	,183	,945	31	,115
	Model CORE-Scaffolding	,090	31	,200*	,953	31	,184
<i>Pretest</i>	Model Konvensional	,095	31	,200*	,957	31	,249
	Model CORE-Scaffolding	,126	31	,200*	,943	31	,101

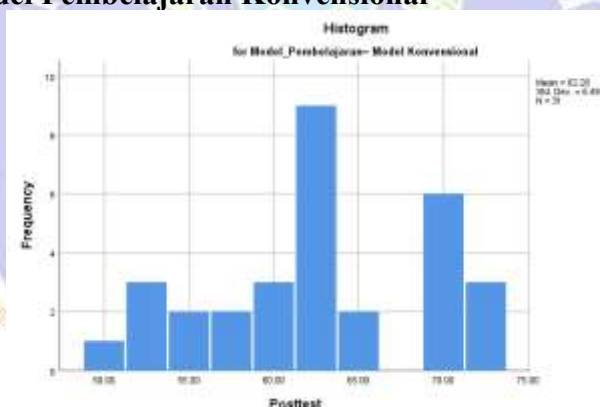
*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

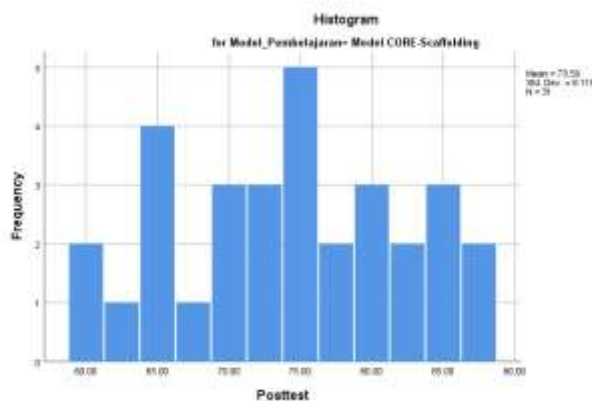
Data *pretest* dan *posttest* yang diperoleh oleh masing-masing kelompok dapat dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05.

Histogram

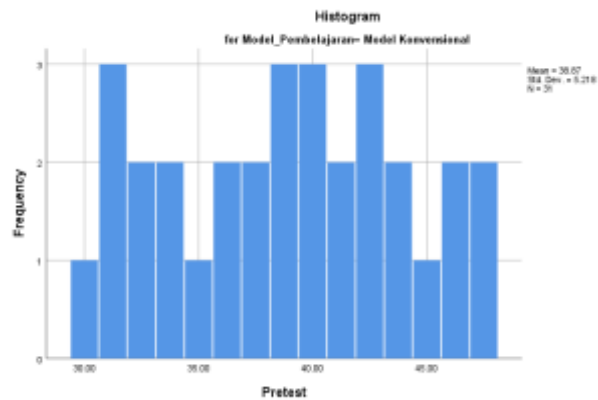
a) *Posttest* Model Pembelajaran Konvensional



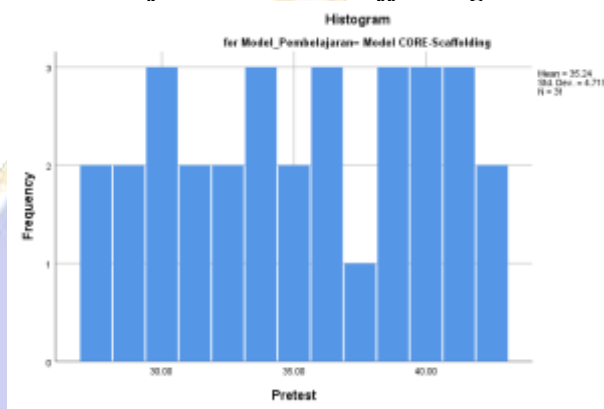
b) *Posttest* Model Pembelajaran CORE-Scaffolding



c) *Pretest Model Pembelajaran Konvensional*

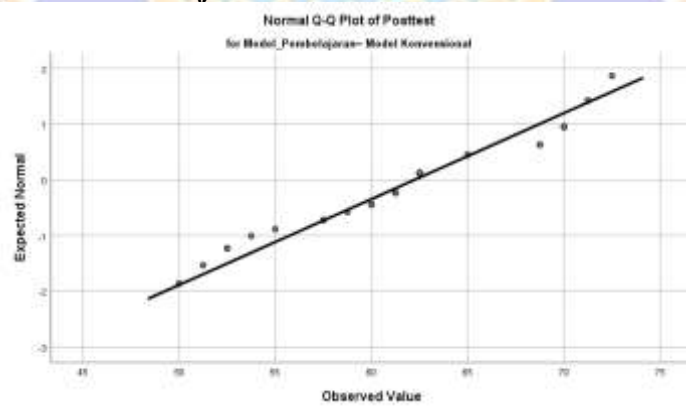


d) *Pretest Model Pembelajaran CORE-Scaffolding*

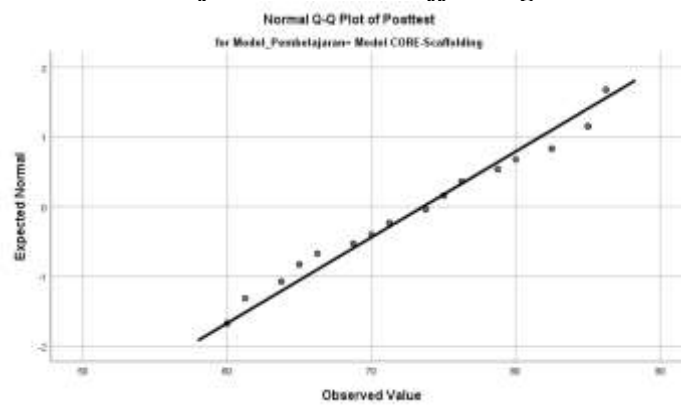


Normal Q-Q Plots

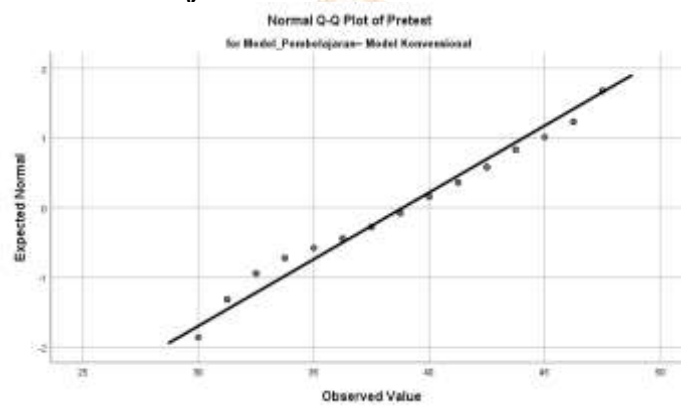
a) *Posttest Model Pembelajaran Konvensional*



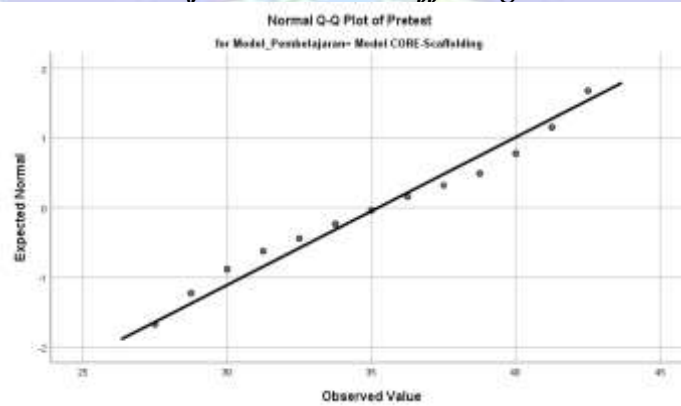
b) *Posttest Model Pembelajaran CORE-Scaffolding*



c) *Pretest Model Pembelajaran Konvensional*

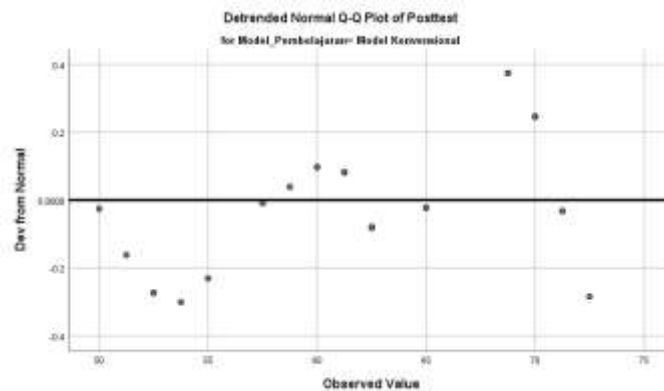


d) *Pretest Model Pembelajaran CORE-Scaffolding*

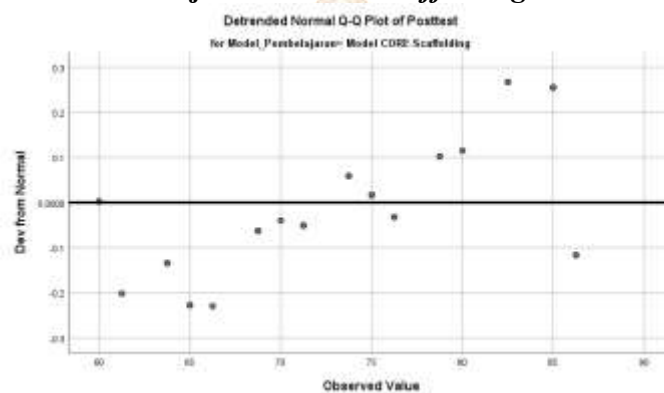


Detrended Normal Q-Q Plots

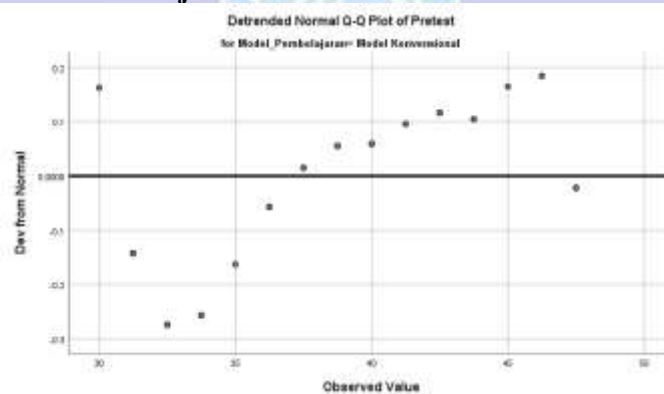
a) *Posttest* Model Pembelajaran Konvensional



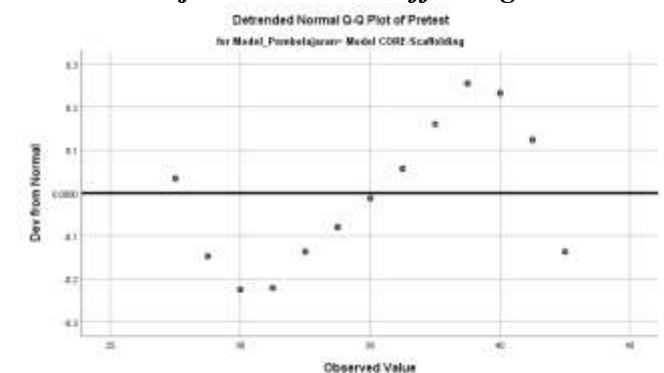
b) *Posttest* Model Pembelajaran CORE-Scaffolding



c) *Pretest* Model Pembelajaran Konvensional



d) *Pretest* Model Pembelajaran CORE-Scaffolding



Lampiran 6. 3 *Output SPSS Analisis Uji Homogenitas*

Test of Homogeneity of Variance

		<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
<i>Posttest</i>	<i>Based on Mean</i>	2,308	1	60	,134
	<i>Based on Median</i>	2,294	1	60	,135
	<i>Based on Median and with adjusted df</i>	2,294	1	59,185	,135
	<i>Based on trimmed mean</i>	2,312	1	60	,134
<i>Pretest</i>	<i>Based on Mean</i>	,180	1	60	,673
	<i>Based on Median</i>	,183	1	60	,670
	<i>Based on Median and with adjusted df</i>	,183	1	57,988	,670
	<i>Based on trimmed mean</i>	,179	1	60	,674

Data *pretest* dan *posttest* kemampuan pemahaman konsep siswa dinyatakan homogen apabila kedua kelompok belajar dikatakan homogen apabila kedua kelompok memiliki nilai signifikansi lebih dari 0,05



Lampiran 6. 4 *Output SPSS Analisis Uji Linieritas*

Case Processing Summary

	<i>Included</i>		<i>Cases Excluded</i>		<i>Total</i>	
	<i>N</i>	<i>Percent</i>	<i>N</i>	<i>Percent</i>	<i>N</i>	<i>Percent</i>
<i>Posttest * Pretest</i>	62	100,0%	0	0,0%	62	100,0%

Report

<i>Posttest Pretest</i>	<i>Mean</i>	<i>N</i>	<i>Std. Deviation</i>
27,50	60,0000	2	,00000
28,75	62,5000	2	1,76777
30,00	60,9375	4	7,31544
31,25	58,2500	5	8,50551
32,50	61,8750	4	8,69027
33,75	65,7500	5	7,53119
35,00	68,7500	3	8,66025
36,25	69,0000	5	8,21584
37,50	68,7500	3	6,49519
38,75	69,5833	6	9,17424
40,00	72,0833	6	10,53763
41,25	78,5000	5	8,90049
42,50	76,5000	5	8,90049
43,75	62,5000	2	,00000
45,00	62,5000	1	,
46,25	71,2500	2	,00000
47,50	71,2500	2	1,76777
Total	67,9234	62	9,26042

ANOVA Table

			<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Posttest * Pretest</i>	<i>Between Groups</i>	<i>(Combined)</i>	2207,298	16	137,956	2,053	,030
		<i>Linearity</i>	1191,147	1	1191,147	17,727	,000
		<i>Deviation from Linearity</i>	1016,150	15	67,743	1,008	,464
	<i>Within Groups</i>		3023,776	45	67,195		
	<i>Total</i>		5231,074	61			

Measures of Association

	<i>R</i>	<i>R Squared</i>	<i>Eta</i>	<i>Eta Squared</i>
<i>Posttest * Pretest</i>	,477	,228	,650	,422

Data *pretest* dan *posttest* kemampuan pemahaman konsep dari kedua kelompok belajar dikatakan linier apabila diperoleh nilai signifikansi pada bagian *deviation from linearity* lebih besar dari 0,05. Untuk melihat koefisien arah regresi memiliki keberartian apabila memiliki nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05.



Lampiran 6. 5 Output SPSS Analisis Uji ANAKOVA Satu Jalur

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Model_Pembelajaran	1,00	Model Konvensional	31
	2,00	Model CORE-Scaffolding	31

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Posttest

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	4836,953 ^a	2	2418,477	362,047	,000	,925
Intercept	292,323	1	292,323	43,761	,000	,426
Pretest	2847,009	1	2847,009	426,198	,000	,878
Model_Pembelajaran	3645,806	1	3645,806	545,779	,000	,902
Error	394,120	59	6,680			
Total	291273,438	62				
Corrected Total	5231,074	61				

a. R Squared = ,925 (Adjusted R Squared = ,922)

Pengujian ANAKOVA dilihat pada bagian signifikansi, dimana diperhatikan signifikansi pada *pretest* dan model pembelajaran memiliki nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. F_{hitung} yang diperoleh signifikan, artinya H_1 diterima dan H_0 ditolak. Dilihat perbandingan antara nilai F_{hitung} dengan hasil nilai F_{tabel} . Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka dapat disimpulkan H_1 diterima dan H_0 ditolak

Lampiran 6. 6 Analisis Uji Lanjut LSD

1. Output Hasil Uji LSD

Estimates

Dependent Variable: Posttest

Model Pembelajaran	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Model Konvensional	59,745 ^a	,480	58,784	60,705
Model CORE-Scaffolding	76,102 ^a	,480	75,142	77,063

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Pretest = 37.0565.

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: Posttest

(I)	(J)	Mean	Std.		95% Confidence Interval for Difference ^b	
Model_Pembelajaran	Model_Pembelajaran	Difference (I-J)	Error	Sig. ^b	Lower Bound	Upper Bound
Model Konvensional	Model CORE-Scaffolding	-16,358*	,700	,000	-17,759	-14,957
Model CORE-Scaffolding	Model Konvensional	16,358*	,700	,000	14,957	17,759

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Univariate Tests

Dependent Variable: Posttest

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Contrast	3645,806	1	3645,806	545,779	,000	,902
Error	394,120	59	6,680			

The F tests the effect of Model_Pembelajaran. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

2. Perhitungan LSD

Perolehan Penolakan LSD yang di perhitungan secara manual sebesar dengan persamaan sebagai berikut.

$$LSD = t_{\frac{\alpha}{2}, N-a} \sqrt{MS_E + \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}}$$

Keterangan :

α = taraf signifikansi

N = jumlah populasi

a = jumlah kelompok belajar

n_i = jumlah sampel kelas eksperimen

n_j = jumlah sampel kelas kontrol

Perhitungan LSD sebagai berikut,

$$LSD = t_{\frac{\alpha}{2}, N-a} \sqrt{MS_E + \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}}$$

$$LSD = t_{\frac{0,05}{2}, 62-2} \sqrt{(7,393) + \frac{1}{31} + \frac{1}{31}}$$

$$LSD = t_{0,025;60} \sqrt{(7,393) + \frac{1}{31} + \frac{1}{31}}$$

$$\text{Nilai } t_{tabel} = t_{0,025;60} = 2,000$$

$$LSD = (2,000) \sqrt{(6,680)(0,0645)}$$

$$LSD = (2,000)(0,65640)$$

$$LSD = 1,313$$



LAMPIRAN VII
DOKUMENTASI PELAKSANAAN PENELITIAN

- Lampiran 7.1 Dokumentasi Kegiatan Penelitian
- Lampiran 7.2 Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian



Lampiran 7. 1 Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Kegiatan Uji Coba





Pertemuan Ke 1



Pertemuan Ke-2



Pertemuan Ke-3





Pertemuan Ke 4



Kegiatan Pretest



Kegiatan Posttest

Lampiran 7. 2 Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian


PEMERINTAH PROVINSI BALI
DINAS PENDIDIKAN, KEPEMUDAAN DAN OLARAHAGA
SMA NEGERI 1 BATURITI
Alamat: Peranak, Baturiti, Tabanan, Telp. (0361) 2051157, Kode Pos. 81191.
 Email : sman1baturiti@gmail.com, Website : http://sman1baturiti.ac.id

SURAT KETERANGAN UJI COBA INSTRUMEN
 Nomor : B.31.400.7.22.1/2883/SMA N 1 Baturiti/DIKPORA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

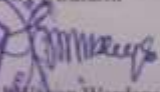
Nama	: Drs. I Wayan Wardana Yasa, M.Pd
NIP	: 19670727 199802 1 005
Pangkat/Gol.	: Pembina Tk. I/IVb
Jabatan	: Kepala Satuan Pendidikan SMA Negeri 1 Baturiti

Dengan ini menerangkan bahwa Mahasiswa yang namanya tersebut dibawah ini,

Nama	: Ni Luh Putu Sintya Dewi
NIM	: 2113021004
Tempat/Tgl.Lahir	: Sekargula, 8 April 2003
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Fakultas	: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institusi	: Universitas Pendidikan Ganesha

Telah selesai melakukan Uji Coba Instrumen berjudul : **"PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN CORE BERBANTUAN SCAFFOLDING TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI ENERGI TERBARUKAN"** di SMA Negeri 1 Baturiti pada tanggal 24 Januari 2025 dalam rangka penyusunan Skripsi atau tugas akhir.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Baturiti, 27 Mei 2025
 Kepala Satuan Pendidikan
 SMA N 1 Baturiti

 Drs. I Wayan Wardana Yasa, S.Pd
 NIP. 19670727 199802 1 005





SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : B.31.400.7.22.1/882 /SMA N 1 Baturiti/DIKPORA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

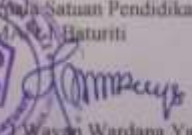
Nama : Drs. I Wayan Wardana Yasa, M.Pd
 NIP : 19670727 199802 1 005
 Pangkat/Gol. : Pembina Tk. I/IVb
 Jabatan : Kepala Satuan Pendidikan SMA Negeri 1 Baturiti

Dengan ini menerangkan bahwa Mahasiswa yang namanya tersebut dibawah ini,

Nama : Ni Luh Putu Sintya Dewi
 NIM : 2113021004
 Tempat/Tgl. Lahir : Sekargula, 8 April 2003
 Program Studi : Pendidikan Fisika
 Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
 Institusi : Universitas Pendidikan Ganesha

Telah selesai melakukan penelitian berjudul : "PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN CORE BERBANTUAN SCAFFOLDING TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI ENERGI TERBARUKAN" di SMA Negeri 1 Baturiti terhitung mulai tanggal 24 Januari 2025 sampai dengan 15 April 2025 dalam rangka penyusunan Skripsi atau tugas akhir.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Baturiti, 27 Mei 2025
 Kepala Satuan Pendidikan
 SMA Negeri 1 Baturiti

 Drs. I Wayan Wardana Yasa, S.Pd
 NIP. 19670727 199802 1 005

RIWAYAT HIDUP



Ni Luh Putu Sintya Dewi lahir di Sekargula pada tanggal 8 April 2003. Pemberian nama Sintya berasal dari kelahiran Wuku Sinta. Peneliti merupakan anak pertama dari sepasang suami istri Bapak I Ketut Wirata Arsana dan Ibu Ni Kadek Novita Agustini. Bapak I Ketut bersama istri bekerja sebagai pedagang sayuran di Pasar Gunung Agung, Denpasar Utara. Peneliti tumbuh dalam keluarga yang sederhana yang terdiri dari tiga saudara lainnya. Tiga saudara yang dicintai yaitu Ni Kadek Ayu Prasetya Dewi sebagai anak kedua, Ni Komang Ayu Cinta Manik Dewi sebagai anak ketiga dan I Ketut Satya Wira Guna sebagai anak ke-empat. Penulis berkebangsaan Republik Indonesia

dan beragama Hindu. Penulis kini beralamat di Banjar Sekargula, Desa Mekarsari, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali. Peneliti menyelesaikan Pendidikan Dasar di SD Negeri 2 Mekarsari dan lulus di tahun 2015. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Baturiti dan lulus pada tahun 2018. Kemudian Peneliti melanjutkan ke jenjang Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Baturiti dan lulus pada tahun 2021 dan melanjutkan ke S1 Pendidikan Fisika di Universitas Pendidikan Ganesha. Hobi yang dimiliki oleh peneliti yakni menonton Youtube, apabila di perhitungkan peneliti menghabiskan hampir 8 jam per-hari hanya untuk menonton Youtube.

