

**PENGEMBANGAN VIDEO ANIMASI DENGAN APLIKASI
POWTOON PADA MATERI SUMBER ENERGI UNTUK
MENGUKUR KETERAMPILAN GENERIK SAINS SISWA
KELAS X SMA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Fisika



Oleh:

Indah Lestari

NIM. 1708066055

**PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Indah Lestari
NIM : 1708066055
Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Pegembangan Video Animasi dengan Aplikasi *Powtoon*
pada Materi Sumbe Energi Untuk Mengukur Keterampilan
Generik Sains Siswa Kelas X SMA.**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 22 Mei 2024
Penulis,

Indah Lestari
NIM 1708066055

NOTA DINAS

Semarang, 22 Mei 2024

Kepada Yth
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang
Di tempat

Assalamualaikum wr.wb

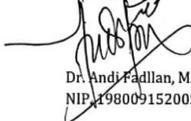
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan Video Animasi dengan Aplikasi *Powtoon* pada Materi Sumber Energi Untuk Mengukur Keterampilan Generik Sains Siswa Kelas X SMA
Penulis : Indah Lestari
NIM : 1708066055
Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamualaikum wr.wb

Pembimbing I



Dr. Andi Fadlan, M.Sc
NIP. 198009152005011006

NOTA DINAS

Semarang, 22 Mei 2024

Kepada Yth
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang
Di tempat

Assalamualaikum wr.wb

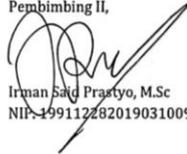
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan Video Animasi dengan Aplikasi *Powtoon* pada Materi Sumber Energi
Untuk Mengukur Keterampilan Generik Sains Siswa Kelas X SMA
Penulis : Indah Lestari
NIM : 1708066055
Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah

Wassalamualaikum wr.wb

Pembimbing II,



Irman Saiful Prastyo, M.Sc
NIP. 199112282019031009

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat Keterampilan Generik Sains Siswa Kelas X MAN 1 Kendal pada materi Sumber Energi. Sampel pada penelitian ini berjumlah 15 siswa untuk uji skala kecil dan 30 siswa untuk uji skala besar. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* menggunakan model pengembangan *Borg and Gall*. Instrumen yang dikembangkan berupa media pembelajaran video animasi pada materi sumber energi dengan menggunakan *Powtoon* dan instrumen tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan memiliki kriteria sangat baik dengan persentase 94,60%. Indikator keterampilan generik sains yang diukur meliputi pengamatan tidak langsung, hukum sebab akibat, pemodelan matematik, dan membangun konsep. Profil keterampilan generik sains siswa menunjukkan indikator pengamatan tidak langsung sebesar 72,83% dengan kriteria cukup, indikator hukum sebab akibat sebesar 64,00% dengan kriteria cukup, pemodelan matematik sebesar 55,56% dengan kriteria kurang, dan indikator membangun konsep sebesar 83,00% dengan kriteria baik.

Kata Kunci : Video Animasi, *Powtoon*, Keterampilan Generik Sains

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, nikmat, taufik, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan baik dan lancar. Salawat serta salam senantiasa turunkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umatnya dari zaman kebodohan menuju zaman yang penuh akan ilmu.

Skripsi yang berjudul "Pengembangan Video Animasi dengan Menggunakan aplikasi *Powtoon* Pada Materi Sumber Energi untuk Mengukur Keterampilan Generik Sains Siswa Kelas X SMA" dapat terselesaikan dengan baik. Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini mengalami banyak hambatan. Berkat bantuan, bimbingan, motivasi, fasilitas, dan do'a dari berbagai pihak dan berkah dari Allah SWT sehingga hambatan-hambatan tersebut dapat diatasi. Oleh karena itu, pada kesempatan ini perkenankan penulis untuk menyampaikan rasa terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Nizar, M.Ag, selaku Rektor UIN Walisongo Semarang

2. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
3. Edi Daenuri Anwar, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang
4. Dosen Pembimbing I, Dr. Andi Fadllan, M.Sc., yang telah memberikan bimbingan, motivasi, kritik, dan saran selama penelitian dan penulisan skripsi ini
5. Dosen Pembimbing II, Irman Said Prastyo, M.Sc., yang telah memberikan bimbingan, motivasi, kritik, dan saran selama penelitian dan penulisan skripsi ini
6. Dosen Wali, Arsini, M.Sc., atas bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis selama belajar di UIN Walisongo
7. Aida Rahmawati, S.Pd., selaku pengampu mata pelajaran Fisika kelas X di MAN 1 Kendal yang sudah memberikan motivasi, pendampingan, serta bimbingan selama peneliti melaksanakan penelitian
8. Segenap staf Kementerian Agama Kendal yang telah banyak membantu dalam administrasi dan perizinan penelitian
9. Segenap staf Badan Perencanaan Penelitian dan Pengembangan (BAPERLITBANG) selaku yang membawahi segala penelitian yang berlangsung di daerah Kendal dan memberikan perizinan kepada penulis untuk

dapat melakukan penelitian di daerah Kendal khususnya di MAN 1 Kendal

10. Kedua orangtua dan keluarga yang sangat dicintai dan selalu dirindukan penulis, Bapak Masykuri, Ibu Siti Kasyifah, Kakak M. Khoirul Rizal dan Wisnu Pangestu Setiaji, Adik Kukuh Indra Wijaya, Danu Merto Ali Mutoharsah dan Khuzaini, serta segenap keluarga besar yang selalu memberikan dukungan, nasehat, motivasi serta do'a tanpa henti kepada penulis
11. Segenap dosen UIN Walisogo Semarang yang telah membekali ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengenyam bangku perkuliahan di UIN Walisongo hingga akhir penulisan skripsi. Semoga ilmu yang telah Bapak dan Ibu berikan mendapat berkah dari Allah SWT
12. Segenap staf akademik fakultas sains dan teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah banyak membantu penulis dalam administrasi dan perizinan selama penelitian
13. Teman-teman mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2017 khususnya kelas PF B, teman-teman KKN, teman-teman pengurus HMJ Fisika 2019, dan pengurus DEMA fakultas Saintek 2020 yang telah memberi pengalaman dan warna selama berproses di Semarang

14. Siswa kelas X MAN 1 Kendal, khususnya kelas X MIPA 3 dan X MIPA 11 yang telah bersedia menjadi sampel penelitian dan menyisihkan waktu dan tenaga
15. Nandina Khoiriyah Suherman, Lianita Anggraini, dan Linda Rahayuningsih yang sudah menjadi kawan baik penulis sejak masa PBAK
16. Tidak lupa kepada Muhammad Hilmi Al Faruqi yang selalu menjadi teman dalam segala hal penulis dan menjadi salah satu yang memberi dukungan serta motivasi dari masa perkuliahan hingga tugas akhir ini dibuat
17. Semua pihak yang telah memberi bantuan dan dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis tidak dapat memberikan balasan apa-apa selain ucapan terima kasih dan iringan do'a semoga Allah SWT membalas kebaikan yang telah diberikan. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat menambah khazanah keilmuan. Aamiin.

Semarang, 22 Mei 2024

Penulis,

Indah Lestari

NIM 1708066055

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	1
PERNYATAAN KEASLIAN	i
PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
NOTA DINAS.....	i
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	12
C. Pembatasan Masalah	12
D. Rumusan Masalah	13
E. Tujuan Pengembangan	13
F. Manfaat Pengembangan.....	14
G. Asumsi Pengembangan	15
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	15
BAB II KAJIAN PUSATAKA.....	16
A. Kajian Teori.....	16
1. Animasi Pembelajaran Fisika Menggunakan Powtoon.....	16

2.	Pengembangan Keterampilan Generik Sains (KGS) dalam Pembelajaran Fisika	20
3.	Sumber Energi.....	29
B.	Kajian Penelitian yang Relevan	38
C.	Kerangka Berpikir.....	41
D.	Pertanyaan Penelitian.....	44
BAB III	METODE PENELITIAN	45
A.	Model Pengembangan.....	45
B.	Prosedur Pengembangan	47
C.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	50
D.	Desain Uji Coba Produk.....	51
1.	Desain Uji Coba	51
2.	Subjek Uji Coba.....	52
E.	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	52
1.	Teknik Pengumpulan Data	52
2.	Instrumen Pengumpulan Data.....	54
F.	Teknik Analisis Data	56
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	67
A.	Hasil Pengembangan Produk Awal.....	67
1.	Pengembangan Instrumen	67
2.	Validasi Instrumen	74
B.	Hasil Uji Coba Produk.....	78
C.	Revisi Produk	80
D.	Kajian Produk Akhir.....	82
1.	Hasil Penelitian	82

2. Pembahasan.....	87
E. Keterbatasan Penelitian.....	95
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	97
A. Simpulan.....	97
B. Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN – LAMPIRAN.....	106
RIWAYAT HIDUP	196

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir	44
Gambar 3. 1 Langkah Penelitian Borg and Gall	46
Gambar 4. 1 Tampilan Halaman Awal Powtoon	68
Gambar 4. 2 Tampilan Fitur Pada Powtoon.....	70
Gambar 4. 3 Fitur <i>Characters</i> Pada Powtoon	71
Gambar 4. 4 Ekspresi Pada Karakter.....	71
Gambar 4. 5 Tampilan <i>YouTube</i> Studio Peneliti.....	72
Gambar 4. 6 Fitur <i>Dobly On: Record Audio & Music</i>	73
Gambar 4. 7 Fitur Pada <i>CapCut</i>	74
Gambar 4. 8 Diagram Hasil Pre-Test dan Post-Test.....	86
Gambar 4. 9 Jawaban Siswa Pada Soal Nomor 4	90
Gambar 4. 10 Jawaban Siswa Pada Soal Nomor 5.....	91
Gambar 4. 11 Jawaban Siswa Pada Soal Nomor 7.....	93
Gambar 4. 12 Jawaban Siswa Pada Soal Nomor 2.....	95

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Indikator Keterampilan Generik Sains	26
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian	51
Tabel 3. 2 Aturan Pemberian Skor Kelayakan	56
Tabel 3. 3 Skala Kelayakan.....	57
Tabel 3. 4 Ketentuan Uji Validitas.....	58
Tabel 3. 5 Klasifikasi Daya Pembeda.....	60
Tabel 3. 6 Kriteria Indeks Kesukaran	60
Tabel 3. 7 Pembagian Skor Uji N-Gain	64
Tabel 3. 8 Kriteria Uji N-Gain	64
Tabel 3. 9 Tingkat Keterampilan Generik Sains.....	65
Tabel 4. 1 Hasil Validasi Media.....	75
Tabel 4. 2 Hasil Validasi Instrumen Tes.....	76
Tabel 4. 3 Hasil Uji Coba Skala Kecil.....	79
Tabel 4. 4 Catatan Validasi Ahli	81
Tabel 4. 5 Revisi Produk.....	81
Tabel 4. 6 Hasil Analisis Lembar Pre-Test Berdasarkan Indikator Keterampilan Generik Sains Siswa	86
Tabel 4. 7 Hasil Analisis Lembar Post-Test Berdasarkan Indikator Keterampilan Generik Sains Siswa	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kisi-Kisi Soal.....	107
Lampiran 2 Kartu Soal	109
Lampiran 3 Instrumen Penilaian Lembar Validasi Video Animasi	125
Lampiran 4 Pedoman Penilaian Instrumen Validasi Ahli Media	127
Lampiran 5 Lembar Validasi Soal.....	130
Lampiran 6 Hasil Validasi Media.....	132
Lampiran 7 Hasil Validasi Intrumen Tes.....	133
Lampiran 8 Hasil Uji Validitas	134
Lampiran 9 Hasil Uji Reliabilitas	135
Lampiran 10 Hasil Uji Daya Beda	136
Lampiran 11 Hasil Uji Tingkat Kesukaran.....	137
Lampiran 12 Hasil Uji Normalitas	138
Lampiran 13 Hasil Uji Homogenitas.....	139
Lampiran 14 Hasil Uji T-Tes.....	140
Lampiran 15 Hasil Uji N-Gain	141
Lampiran 16 Hasil Uji Tingkat KGS Pre-Test	142
Lampiran 17 Hasil Uji Tingkat KGS Post-Test	143
Lampiran 18 Validasi Media Validator 1	144
Lampiran 19 Validasi Media Validator 2.....	147
Lampiran 20 Validasi Intrumen Tes.....	150

Lampiran 21 Lembar Jawab Siswa Pre-Test	152
Lampiran 22 Lembar Jawab Siswa Post-Test	172
Lampiran 23 Surat Perizinan BAPERLITBANG	192
Lampiran 24 Surat Perizinan Kementerian Agama Kendal .	193
Lampiran 25 Dokumentasi Penelitian.....	194

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Mengajar merupakan proses penyampaian suatu informasi kepada siswa. Fasilitator dalam hal ini adalah guru juga merupakan pengatur proses pembelajaran di kelas. Proses pembelajaran di kelas berkaitan erat antara guru, siswa, kurikulum, sarana dan prasarana (Rawung, 2019). Sebelum terjadinya proses pembelajaran di kelas, salah satu tugas dari guru adalah merancang serangkaian pembelajaran. Perancangan rangkaian pembelajaran dapat dimulai dari membuat desain pembelajaran, kemudian melaksanakan kegiatan pembelajaran, dan melakukan evaluasi belajar. Proses dan hasil belajar siswa dapat diukur dengan rangkaian pembelajaran tersebut (Kusminto & Budi Poernomo, 2013).

Terdapat dua faktor yang mempengaruhi proses belajar yaitu internal dan eksternal. Kebiasaan, sikap, perasaan senang, pengalaman, dan pandangan hidup siswa merupakan faktor internal. Rangsangan atau hal yang berasal dari luar diri siswa disebut faktor eksternal, contohnya pendengaran dan penglihatan (Asmara, 2015). Kesimpulannya pembelajaran merupakan suatu kegiatan terencana yang bertujuan untuk memahamkan siswa.

Guru bertanggung jawab terhadap pemahaman siswa dan kemudahan selama proses belajar mengajar. al-Qur'an menegaskan tentang pentingnya tanggung jawab intelektual dalam berbagai macam kegiatan terkait dengan membaca (Dozan, 2020). Perintah untuk belajar juga disebutkan dalam ayat al-Qur'an, salah satunya terdapat pada QS al-'Alaq:1-5 berikut :

اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۝ ١ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ۝ ٢ اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ۝ ٣ الَّذِي
عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۝ ٤ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ۝ ٥

Terjemahannya :

“Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang Menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha pemurah. Yang mengajar (manusia) dengan perantaran kalam. Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.”

Ayat tersebut memiliki isyarat tentang perintah untuk belajar dan pembelajaran. Menurut tafsir Ibnu Katsir, al-'Alaq sebagai wahyu yang pertama turun mengandung peringatan atas asal mula penciptaan manusia yaitu dari darah yang menempel, dan bahwa dari kemurahan Allah SWT telah mengajarkan kepada manusia dari apa yang tidak

diketuahuinya dengan memuliakan dan menghormati manusia dengan ilmu yang kemudian menjadi takaran pembeda antara nabi Adam AS., dengan malaikat. Ilmu terkadang berada di hati, lisan, dan terkadang ditulisan tangan. Sehingga dapat diartikan bahwa ilmu mencakup tiga aspek tersebut. Sedangkan yang ditulisan menunjukkan adanya penguasaan pada kedua aspek lainnya, namun tidak dengan sebaliknya. Oleh karena itu Allah SWT berfirman “Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Pemurah (3) Yang mengajar (manusia) dengan perantara *qalam* (4) Dia mengajarkan kepada manusia apa yang tidak diketuahuinya (5)” (<https://tafsirweb.com/12868-surat-al-alaa>, diakses 1 Juni 2024)

Permasalahan yang masih sering terjadi dalam pembelajaran fisika ialah kurang tersedianya media dan model pembelajaran yang dapat meningkatkan minat dan prestasi belajar siswa. Metode ceramah masih menjadi metode favorit guru dalam menyampaikan informasi, meskipun bukan rahasia lagi bahwa banyak siswa yang merasa kurang dapat memahami informasi tersebut. Pembelajaran konvensional dengan metode ceramah terkesan sangat membosankan karena tidak adanya interaksi antara siswa dan guru (Sanjaya et al., 2020).

Masykur dalam (Sanjaya et al., 2020) menyatakan “penggunaan metode pembelajaran yang kurang bervariasi

dan media pembelajaran yang masih kurang mendukung dapat menyebabkan pembelajaran terkesan monoton dan kurang inovatif". Wakka (2020) menambahkan bahwa tidak adanya metode pembelajaran yang digunakan dapat menjadikan suatu pembelajaran tidak efektif dan efisien, sehingga tujuan dari pendidikan tidak dapat tercapai.

Media pembelajaran menjadi salah satu kunci untuk membangun minat belajar siswa, karena dapat menjadi perantara dalam menghantarkan informasi dari guru. Terdapat dua unsur penting dalam proses pembelajaran yaitu penggunaan media dan metode pembelajaran (Basriyah & Sulisworo, 2018). Media pembelajaran dapat merangsang pikiran, perhatian, minat, dan perasaan dari siswa.

Berbagai manfaat dari penggunaan media antara lain dapat menarik perhatian siswa sehingga dapat membangun motivasi belajar dan menjadi metode alternatif yang dapat digunakan oleh guru untuk memberikan pembelajaran yang menyenangkan pada siswa (Asmara, 2015). Selain itu manfaat dari media pembelajaran adalah untuk meletakkan dasar pemikiran yang konkrit, menumbuhkan pemikiran yang kontinyu dan teratur, dan membantu efisiensi pembelajaran. Fungsi lain dari pentingnya penggunaan media pembelajaran ialah efisiensi waktu pembelajaran dan meminimalisir

terjadinya kesalahpahaman dari penjelasan yang disampaikan guru (Anwar, 2018).

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat cepat, merambah ke berbagai sektor kehidupan manusia. Saat ini teknologi memiliki peranan yang sangat penting, sehingga fungsinya dapat kita temukan dalam kehidupan sehari-hari, terutama dikarenakan teknologi sudah dimiliki oleh semua orang. Sebagian besar sudah tidak dapat melepaskan peranan teknologi dalam kehidupannya, dari pagi sampai malam hari teknologi terus digunakan untuk menunjang kegiatan manusia. Perkembangan teknologi ini seharusnya dapat dimanfaatkan secara baik dan bijaksana guna meningkatkan kualitas dari sumber daya manusia. Perkembangan teknologi dapat dijadikan sebagai media yang membantu guru menyampaikan informasi kepada siswa. Guru tidak lagi hanya menjadi pengajar, melainkan juga sebagai fasilitator yang memberikan kemudahan dalam belajar (Awalia et al., 2019).

Peranan teknologi membantu guru dalam menggambarkan atau mengilustrasikan materi. Hal ini akan memudahkan pemahaman dengan mengaitkan teori dan praktik sehingga siswa dapat melihatnya secara nyata dan jelas. Mahadewi dalam (Wiradinata et al., 2013) mengungkapkan, “teknologi dalam bidang pendidikan juga

merupakan kajian dan praktik etika tentang kinerja dengan cara mencipta, menggunakan, dan mengelola proses dan sumber belajar yang tepat”. Salah satu komponen yang sangat penting dalam mencapai tujuan dari pembelajaran adalah penggunaan media. Media merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari proses belajar dan mengajar (Ponza et al., 2018).

Berbagai permasalahan yang terjadi menuntut guru untuk dapat membuat pembelajaran menjadi lebih inovatif, dalam hal ini penggunaan media pembelajaran dapat menjadi solusi. Media audio visual adalah salah satu media yang dapat mengeluarkan suara (audio) dan menampilkan gambar (visual) sekaligus dalam satu pemutaran. Media ini dapat digunakan untuk menarik perhatian siswa agar dapat lebih memahami materi yang disampaikan. Media audio visual memberikan stimulus kepada siswa (Fitriyani, 2019). Penggunaan media pembelajaran berupa video memiliki peranan penting guna memunculkan interaktivitas yang membantu siswa untuk belajar dengan meninjau kembali materi yang disampaikan pada hari itu.

Pembelajaran berbasis multimedia bukan hal yang baru lagi, namun masih rendahnya kesadaran guru dalam memberikan inovasi membuat pembelajaran berbasis multimedia ini jarang digunakan oleh guru. (Wardoyo et al.,

2017) menyatakan “bahwa sejak dulu perangkat multimedia sudah tersedia, seperti LCD yang biasa digunakan untuk melakukan presentasi”. Media audio visual merupakan salah satu media yang diyakini dapat lebih memahami siswa dengan meningkatkan semangat belajar (Pradilasari et al., 2019).

Video menjadi jenis media audio visual yang sering dikembangkan dalam beberapa penelitian mengenai media pembelajaran audio visual. Salah satu aplikasi yang dapat dengan mudah diakses dan digunakan adalah *Powtoon*. *Powtoon* hadir dengan tampilan yang hampir mirip dengan *Powerpoint*, salah satu kelebihan aplikasi *Powtoon* dapat menghasilkan video pendek yang dapat dibuat dengan mudah. Perbedaannya terdapat berbagai fitur pilihan yang sangat menarik sehingga dapat dijadikan alternatif dalam pembuatan media pembelajaran.

Powtoon menjadi jawaban dari permasalahan mengenai pembuatan media pembelajaran yang tetap interaktif, efektif, dan efisien (Maesyarah, 2018). Guru dapat menjadikan *Powtoon* sebagai salah satu pilihan alternatif dalam membuat bahan ajar dengan menggunakan kelengkapan fitur pada *Powtoon* (Nahdliya Azzaha et al., 2022)

Penelitian terkait media pembelajaran berbasis audio visual sudah banyak dilakukan, berbagai penelitian tersebut

dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan media pembelajaran berupa audio visual efektif meningkatkan keterampilan generik sains yang dimiliki siswa. Hitznaitindis menyatakan bahwa “keterampilan generik sains siswa yang didapatkan pada penelitian tersebut menunjukkan hasil yang lebih baik dari kelas kontrol, dimana kelas eksperimen lebih unggul dalam peningkatan gain sebesar 0,43” (Aghnia, 2017). Penelitian Rika mengenai peningkatan keterampilan generik sains didapatkan bahwa terdapat peningkatan pada lima indikator keterampilan yang diukur (Agustin, 2016). Pengembangan media animasi dapat mendukung proses pembelajaran menjadi lebih mudah dan jelas, media ini juga efektif dalam meningkatkan kemampuan generik sains siswa sebesar 0,41% (Hasian et al., 2020).

Keterampilan generik sains merupakan keterampilan yang digunakan untuk mempelajari konsep dan memecahkan permasalahan sains. Keterampilan generik sains disebut sebagai kemampuan interaksi kompleks antara pengetahuan sains dan keterampilan atau juga merupakan kemampuan intelektual hasil dari perpaduan (Prabowo, 2016b). Kemampuan generik sains dapat diterapkan pada berbagai bidang, namun butuh waktu yang cukup lama untuk bisa memiliki kemampuan tersebut. Pembiasaan dalam

menekankan indikator dari keterampilan generik sains dapat menumbuhkan keterampilan tersebut pada siswa.

Junaidi et al., (2017) menyatakan bahwa “keterampilan generik sains merupakan keterampilan yang diturunkan dari keterampilan proses dengan cara memadukan keterampilan komponen alam yang dipelajari dalam ilmu sains dan memiliki struktur konsep”. Ketika siswa sudah memiliki keterampilan tersebut maka diharapkan siswa mampu untuk berpikir secara ilmiah yang kemudian dapat menemukan konsep sains secara mandiri setelah melakukan pengamatan.

Rendahnya keterampilan generik sains yang dimiliki oleh siswa juga diungkapkan oleh Sanjaya et al., (2020) dan Hasian et al., (2020), menurutnya kemampuan penguasaan konsep dan pengembangan daya nalar siswa masih terhitung rendah dikarenakan anggapan bahwa sains merupakan ilmu yang abstrak. Penelitian oleh Junaidi et al., (2017) semakin menguatkan fakta bahwa kemampuan generik sains siswa masih rendah, Junaidi mengacu pada Permendikbud nomor 59 tahun 2014 yang dilihat dari nilai ulangan siswa yang rendah.

Rendahnya kemampuan generik sains pada siswa dirasakan sendiri oleh peneliti saat tengah melaksanakan program praktek pengalaman lapangan di MAN 1 Kendal. Peneliti juga mewawancarai guru fisika di MAN 1 Kendal, beliau menyatakan bahwa siswa masih cukup kesulitan dalam

menghubungkan dua buah variabel untuk kemudian ditarik kesimpulannya, siswa masih kurang terbiasa untuk mengajukan alternatif penyelesaian dalam bentuk rumusan, serta menganalisis suatu permasalahan.

Selama pembelajaran daring pada masa covid-19, guru merasa kesulitan untuk menentukan metode dan media yang dapat mempermudah penjelasan sehingga siswa dapat lebih mudah memahami pembelajaran. Pada saat pembelajaran guru hanya memberikan file pdf materi yang kemudian siswa diminta untuk membaca dan mempelajarinya, sebelum pembelajaran ditutup biasanya guru akan memberikan tugas yang dikumpulkan dalam kurun waktu 3-7 hari.

Peneliti tertarik mengembangkan media video animasi pada materi sumber energi untuk mengukur keterampilan generik sains yang dimiliki oleh siswa MAN 1 Kendal. Keterampilan ini yang merupakan dasar dalam pembelajaran berbasis sains yang harus dimiliki oleh siswa. Video animasi digunakan untuk membantu peneliti menyampaikan materi dan kemudian diukur dengan menggunakan instrumen tes. Pembaruan penelitian ini dibandingkan pada penelitian sebelumnya adalah penggunaan instrumen tes sebagai instrumen untuk mengukur keterampilan siswa dan pada penggunaan media sebagai penunjang pengukuran tersebut.

Alasan pemilihan materi sumber energi cukup penting, hal ini dikarenakan peningkatan permintaan akan energi. Salah satu penyebab tingginya kebutuhan energi dikarenakan adanya peningkatan pertumbuhan penduduk dan aktivitas manusia (Darmana et al., 2019). Selanjutnya kebutuhan energi dalam kehidupan manusia ini diprediksi akan terus mengalami peningkatan (Iskandar et al., 2021). Salah satu sumber energi yang sangat tinggi permintaannya adalah energi fosil khususnya minyak bumi.

Semakin tingginya kebutuhan akan minyak bumi maka akan semakin menipis pula cadangan minyak bumi yang tersimpan, untuk mengatasi hal tersebut kita dapat menggantikannya dengan adanya energi terbarukan. Menipisnya persediaan energi fosil merupakan akibat dari tingginya permintaan penyediaan kebutuhan akan energi fosil di dunia. Semakin menipis cadangan yang ada maka semakin besar alasan untuk lebih menghemat penggunaannya dan mencari alternatif energi lain yang dapat digunakan (Fitriana & Febrina, 2021). Beberapa sumber energi lain yang dapat digunakan adalah energi matahari, panas bumi, air, angin, dan biomassa. Sumber bahan bakar alternatif dikembangkan untuk menjawab tantangan menipisnya ketersediaan bahan bakar yang ada (Gultom, 2018).

Perkembangan teknologi turut andil dalam menciptakan alternatif lain yang dapat digunakan, contohnya fenomena mengenai mobil listrik yang cukup ramai diperbincangkan yang menggunakan energi baterai. Penggunaan kendaraan berbasis listrik dapat menjadi solusi dalam mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, selain itu juga dapat mengurangi dampak dari pemanasan global karena kendaraan berbasis listrik tidak mengeluarkan gas buang (Yulianto, 2020). Pemasalahan mengenai sumber energi dapat memberikan pengetahuan lebih dini kepada siswa.

B. Identifikasi Masalah

1. Rendahnya tingkat kemampuan generik sains siswa di MAN 1 Kendal.
2. Belum adanya media pembelajaran yang dapat membantu dalam mengukur tingkat kemampuan generik sains siswa.
3. Penyampaian materi yang masih menggunakan metode konvensional.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan pada identifikasi masalah, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Peneliti hanya melakukan analisis Keterampilan Generik Sains (KGS) pada indikator pengamatan tidak langsung,

hukum sebab akibat, pemodelan matematik, dan membangun konsep.

2. Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah Sumber Energi yang merupakan salah satu bab dari materi Fisika kelas X SMA semester genap.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kelayakan media pembelajaran video animasi Sumber Energi untuk mengukur keterampilan generik sains siswa kelas X SMA?
2. Apakah terdapat perbedaan keterampilan generik sains siswa sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran video animasi Sumber Energi?
3. Bagaimana profil keterampilan generik sains siswa MAN 1 Kendal sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran video animasi Sumber Energi ditinjau dari indikator keterampilan generik sains

E. Tujuan Pengembangan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kelayakan dari media pembelajaran video animasi Sumber Energi untuk mengukur keterampilan generik sains siswa kelas X SMA.

2. Mengetahui adanya perbedaan keterampilan generik sains siswa sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran video animasi Sumber Energi.
3. Mengetahui profil keterampilan generik sains siswa MAN 1 Kendal sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran video animasi Sumber Energi.

F. Manfaat Pengembangan

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Siswa

Siswa dapat menggunakan dan memanfaatkan media pembelajaran video animasi sebagai salah satu media pembelajaran yang dapat memudahkan pemahaman dan penguasaan materi siswa.

2. Bagi Guru Fisika

Setelah mengetahui tingkat kemampuan generik sains siswa, guru dapat menggunakannya sebagai pertimbangan dalam menentukan strategi peningkatan kemampuan siswa.

3. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan dan pengalaman bagi peneliti dalam hal mengembangkan penelitian yang dilaksanakan serta dapat dijadikan salah satu media untuk menerapkan pengetahuan yang sudah didapatkannya selama di bangku kuliah.

G. Asumsi Pengembangan

Pengembangan media pembelajaran video animasi yang digunakan untuk menganalisis keterampilan generik sains siswa MAN 1 Kendal didasarkan pada asumsi bahwa:

1. Belum terdapat media pembelajaran video animasi dengan menggunakan aplikasi *Powtoon* yang dapat memberikan gambaran mengenai keterampilan generik sains siswa MAN 1 Kendal.
2. Media pembelajaran ini dapat digunakan sebagai salah satu media yang membantu guru dalam mengetahui keterampilan generik sains siswa MAN 1 Kendal.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

1. Produk media pembelajaran yang dikembangkan berupa video animasi yang berisi materi dan dilengkapi dengan contoh soal untuk menambah pemahaman siswa.
2. Produk video animasi dikembangkan sesuai dengan materi Sumber Energi.
3. Produk video animasi dapat digunakan sebagai pendamping pembelajaran baik daring maupun luring.
4. Sasaran produk media pembelajaran video animasi ini adalah siswa SMA kelas X.

BAB II

KAJIAN PUSATAKA

A. Kajian Teori

1. Animasi Pembelajaran Fisika Menggunakan Powtoon

Proses pertukaran informasi dari guru maupun siswa disebut kegiatan belajar mengajar. Guna memudahkan penyampaian saat proses belajar mengajar berlangsung, maka digunakanlah media. *Association for Education and Communication Technology (AECT)* mengungkapkan bahwa media memiliki makna segala bentuk dan alat yang digunakan dalam berkomunikasi ((Putra & Tuasikal, 2017). “*Medium*” merupakan bentuk jamak dari “*media*” yang memiliki arti pengantar atau dapat disebut sebagai perantara.

Media pembelajaran adalah media yang membawa informasi atau pesan yang bertujuan instruksional atau yang mengandung maksud pengajaran (Basriyah & Sulisworo, 2018). Media pembelajaran menurut (Sadiman, 2011) merupakan berbagai macam alat yang dapat dijadikan perantara dalam menyampaikan informasi dari pengirim dalam hal ini guru kepada penerima yaitu siswa yang menyebabkan timbulnya rangsangan pada perasaan dan minat belajar. Kesimpulan dari media pembelajaran berdasarkan pernyataan-pernyataan tersebut adalah

sebagai suatu alat yang menjadi perantara penyampaian informasi atau pesan agar lebih mudah, cepat, dan tepat dalam memahami materi. Media dapat diartikan sebagai berbagai alat baik secara grafis, fotografis, dan elektronik yang berperan dalam menerima, mengolah, dan menyusun informasi verbal maupun visual.

Guru perlu memperhatikan kecocokan dan karakteristik dari media pembelajaran yang digunakan selama melaksanakan proses pembelajaran. Hal ini dimaksudkan agar media tersebut tepat dan menjadi solusi pembelajaran siswa yang nantinya akan memudahkan pemahaman dari siswa. Media pembelajaran sangat banyak manfaatnya bagi siswa dikarenakan dapat menambah pengetahuan dan menumbuhkan semangat belajar siswa (Ponza et al., 2018).

Manfaat media pembelajaran pada tahap awal atau pada proses menanamkan pemahaman dasar pada siswa dapat membantu sebagai perantara dalam menyampaikan informasi dari pembelajaran tersebut sehingga kegiatan pembelajaran menjadi lebih efektif. Peningkatan motivasi, pemahaman, kemudahan serta kemenarikan saat menyajikan suatu data atau informasi juga menjadi manfaat dari penggunaan media (Basriyah & Sulisworo, 2018). Pemanfaatan media dengan baik diharapkan dapat

merangsang pikiran, perasaan, dan minat belajar siswa. Salah satu *website* yang dapat digunakan untuk membuat media pembelajaran adalah *Powtoon*.

Powtoon merupakan media pembelajaran yang berbasis audio dan visual, media pembelajaran jenis ini dapat memudahkan guru untuk menyampaikan pesan dan isi dari materi kepada siswa secara mudah dan simpel. Tampilan dari *Powtoon* yang mirip dengan *powerpoint* sehingga pengguna merasa lebih terbiasa. Kelengkapan fitur pada *Powtoon* dapat mempermudah guru dalam merencanakan video yang akan diproduksi yang sekiranya menarik dan tidak membosankan bagi para siswa karena berbagai pilihan variasi yang disediakan.

Powtoon memungkinkan penggunaanya dapat mengakses berbagai elemen yang telah disediakan, dengan berbagai animasi, musik, latar belakang, dan alat peraga (Nanni, 2015). Salah satu fitur yang menarik pada *Powtoon* adalah *animation option*, yaitu fitur yang dapat memudahkan dalam pembuatan video animasi karena fungsinya yang dapat mengubah model dan gerak serta memberikan efek animasi. Lengkapnya fitur animasi yang lucu serta menarik juga menjadi nilai lebih dari *website* ini yang dapat menunjang proses pembelajaran (Adkhar, 2016). Kemudahan dalam mengatur *timeline* dan efek

transisi pada video atau media yang dibuat dapat menjadi nilai tambah dari aplikasi *Powtoon* karena dengan kemudahan inilah guru dapat lebih berekspresi sehingga penyampaian informasi lebih menarik dan menyenangkan.

Manfaat dari penggunaan media pembelajaran berbasis *Powtoon* ialah dapat memperjelas penyampaian isi dari materi sehingga pembelajaran tidak bersifat verbalisme. *Powtoon* juga digunakan dalam mengatasi permasalahan mengenai keterbatasan baik secara ruang, indra, maupun waktu dengan menyisipkan objek yang dimaksud dalam bentuk gambar. Fitur yang juga menjadi manfaat dari penggunaan *Powtoon* adalah *timelapse* atau *high-speed photography* yang mampu mengatasi gerakan lambat maupun cepat. Fitur yang bervariasi dapat digunakan untuk mengurangi sikap pasif siswa dan memungkinkan akan adanya interaksi antara siswa dengan guru dan lingkungan yang nantinya dapat meningkatkan kemampuan abstraksi dan membangun konsep yang dimiliki siswa.

Aplikasi *Powtoon* memiliki beberapa kelebihan dibandingkan aplikasi pembuat video animasi yang lain yaitu lebih mudah dan praktis dalam penggunaannya; dapat mencakup segala aspek indra yang dapat meningkatkan kemampuan pengamatan secara tidak langsung oleh siswa;

dengan berbagai fitur yang dimilikinya sehingga *Powtoon* lebih variatif. Aplikasi ini juga memiliki kekurangan yaitu perangkat komputer atau laptop untuk mengakses aplikasi ini memiliki RAM minimal 1 GB dan koneksi jaringan internet juga harus stabil (One, 2011).

2. Pengembangan Keterampilan Generik Sains (KGS) dalam Pembelajaran Fisika

Penanaman pemahaman mengenai suatu konsep dengan mengaitkan pada kegiatan sehari-hari dan tidak mengandalkan metode menghafal sehingga siswa terbiasa menerapkannya merupakan penerapan pembelajaran yang baik. Proses dalam memahami sehingga siswa dapat menerapkan pada kehidupan membutuhkan kemampuan dasar yang dapat mengasah keterampilan dari siswa.

Proses belajar mengajar seharusnya bertujuan untuk mendorong siswa mengembangkan kemampuan berpikirnya, namun kenyataannya siswa dituntut untuk menghafal informasi tanpa memahami bahkan tidak menerapkan dalam kegiatan yang biasa dilakukan (Khulliyah & Fadlan, 2019). Keterampilan merupakan kondisi kompleks yang melibatkan pengetahuan dan kinerja. Keterampilan yang harus dimiliki oleh siswa dapat melatih cara berpikir sehingga diharapkan siswa dapat mengasah kemampuannya dalam memecahkan suatu

permasalahan. Keterampilan yang dimaksud disebut dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dari siswa, keterampilan ini disebut dengan keterampilan generik. Brotosiswoyo menyebutkan bahwa keterampilan sepadan dengan kata kemahiran, sehingga tidak jarang keterampilan generik disebut juga kemahiran generik (Tawil, 2014).

Keterampilan generik sains merupakan kemampuan yang dimiliki oleh siswa yang didapatkan dari pengetahuan dan pengalaman belajar sains. (Pujiani, 2011) menyatakan “keterampilan generik sains merupakan kemampuan yang digunakan dalam berbagai kerja ilmiah”. Pengetahuan sains merupakan dasar dari kemampuan ini. Keterampilan generik sains berperan penting dalam meningkatkan pemahaman mengenai suatu konsep fisika serta penekanan pada proses dan produk yang dihasilkan (Khulliyah & Fadlan, 2019). Keterampilan ini menjadi suatu strategi yang memiliki keterikatan dengan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Aspek-aspek tersebut dapat dipelajari, ditumbuhkan, dan dikembangkan sehingga dapat menjadi kebiasaan yang tumbuh pada diri siswa untuk menjadi bekal meniti karier dalam lingkup yang lebih luas.

Salah satu atribut dalam hidup dan bekerja adalah kemampuan generik sains yang memiliki banyak manfaat pada berbagai pekerjaan dan merupakan kompetensi dasar

atau kunci dari kemampuan kepegawaian. Keterampilan ini dapat berguna untuk melanjutkan pendidikan dan sukses dalam berkarier.

Brotosiswoyo mengungkapkan “terdapat sembilan indikator keterampilan generik sains, yaitu: Pengamatan langsung, pengamatan tidak langsung, kesadaran tentang skala besaran, bahasa simbolik, kerangka logika, interferensi logika, hukum sebab akibat, pemodelan matematika, dan membangun konsep” (Hamdani, 2011). Berikut penjelasan mengenai masing-masing indikator tersebut :

a. Pengamatan langsung

Pengamatan langsung yaitu aktivitas mengamati objek penelitian secara langsung dengan alat indra yang kita miliki. Pengamatan langsung menuntut agar siswa dapat menganalisis adanya keterkaitan suatu fenomena pada pengamatan tersebut.

b. Pengamatan tidak langsung

Pengamatan tidak langsung merupakan solusi dari keterbatasannya indra yang dimiliki oleh manusia. Solusi dari keterbatasan inilah yang kemudian menciptakan berbagai peralatan dan pengukuran untuk membantu melakukan pengamatan. Pengamatan tidak langsung juga digunakan sebagai

solusi dari terbatasnya indra ketika melakukan pengamatan atau percobaan yang bersifat mikroskopik (tidak dapat diamati). Misalnya untuk mengetahui suhu matahari tidak dilakukan dengan mengukur menggunakan termometer secara langsung, melainkan menggunakan konsep radiasi benda hitam dengan mengukur panjang gelombangnya terlebih dahulu.

c. Kesadaran tentang skala besaran

Skala besaran merupakan hal yang sudah umum pada setiap peralatan atau perhitungan yang akan digunakan pada suatu penelitian. Kesadaran inilah yang akan membantu dalam memproyeksikan seluruh benda yang dipelajarinya dengan berbagai ukuran baik yang berukuran sangat kecil contohnya seperti elektron hingga yang sangat besar melebihi bumi seperti matahari. Ukuran jumlah juga sangat mencengangkan, misalnya penduduk dunia lebih dari 5 milyar, maka jumlah molekul dalam 1 mol zat mencapai $6,02 \times 10^{23}$ buah.

d. Bahasa simbolik

Bahasa simbolik digunakan untuk mempermudah dalam mempelajari setiap bagian dari sebuah rumpun ilmu, banyaknya rumpun ilmu yang ada memerlukan bahasa simbolik untuk mempermudah

dalam mempelajari dan memperjelas. Bahasa simbolik juga dapat mempermudah dalam berkomunikasi atau menyatakan suatu besaran. Rumpun ilmu fisika juga memiliki banyak bahasa simbolik yang dapat dipelajari, misalnya t untuk menyatakan waktu, v untuk menyatakan kecepatan, g untuk menyatakan percepatan gravitasi, dan masih banyak lagi.

e. Kerangka logika

Banyaknya hukum-hukum yang digunakan sebagai penjelas dari pengamatan mengenai suatu fenomena, dari sifat taat asasnya secara logika maka akan sadar adanya keganjilan. Kerangka logika merupakan kemampuan berpikir secara sistematis berdasarkan terjadinya fenomena yang memiliki kesamaan pada keadaannya. Suatu asas ditentukan berdasar pada suatu keteraturan fenomena untuk menjadi acuan dalam menentukan hubungan hukum-hukum.

f. Interferensi logika/konsistensi logis

Penentuan keterampilan konsistensi logis dapat dilakukan dengan melakukan pengumpulan data melalui percobaan atau pengamatan. Logika berperan dalam melahirkan hukum-hukum sains. Konsistensi

logis berpengaruh dalam penggunaan temuan dan hukum sains dalam suatu kerja ilmiah (Anwar, 2014).

g. Hukum sebab akibat

Suatu fenomena selalu membentuk rantai hubungan yang berasal dari berbagai faktor dan gejala yang disebut hukum sebab akibat. Hukum sebab akibat merupakan akibat dari keyakinan bahwa segala sesuatu yang terjadi pada alam berkaitan dalam suatu pola sebab akibat yang dapat dipahami dengan penalaran.

h. Pemodelan matematik

Pemodelan matematik disebut juga sebagai penerjemah dari bahasa alam yang abstrak ke bahasa matematik yang lebih mudah dipahami. Pemodelan matematik dapat membantu dalam menjelaskan hubungan atau perubahan suatu fenomena alam. Berbagai rumus yang digunakan untuk mengetahui hukum alam merupakan ciptaan manusia yang ingin menggambarkan gejala atau sifat dari alam baik dalam bentuk kuantitatif maupun kualitatif.

i. Membangun konsep

Penyampaian informasi mengenai fenomena alam tidak dapat dengan mudah disampaikan menggunakan bahasa sehari-hari. Berbagai teori yang

sudah ada masih memiliki kemungkinan sulit dipahami sehingga dibutuhkan suatu pengertian baru yang lebih ringkas namun juga tetap dapat menjelaskan secara lengkap agar lebih mudah dipahami tiap individu. Terbentuknya pola pikir baru yang selaras dengan fenomena dan teori yang ada disebut membangun konsep. Terbentuknya konsep baru ini menentukan bahwa adanya cara pandang baru dengan perspektif lain.

Terdapat keterampilan tambahan yaitu keterampilan abstraksi yang merupakan keterampilan dalam penggambaran suatu objek dari objek awal yang bersifat abstrak. Adapun indikator keterampilan menurut Brotosiswoyo dapat dilihat dalam Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Indikator Keterampilan Generik Sains

No.	Keterampilan Generik Sains	Indikator
1	Pengamatan Langsung	Menggunakan berbagai macam indra saat melakukan pengamatan mengenai percobaan maupun fenomena alam. Mengumpulkan berbagai fakta yang didapat dari percobaan maupun fenomena alam. Menemukan adanya perbedaan dan persamaan pada satu fakta yang ditemukan.
2	Pengamatan Tidak Langsung	Menggunakan alat ukur atau media lain sebagai alat bantu indra dalam

No.	Keterampilan Generik Sains	Indikator
		<p>melakukan pengamatan pada percobaan maupun fenomena alam.</p> <p>Mengumpulkan berbagai fakta yang didapat dari percobaan fisika atau fenomena alam.</p> <p>Menemukan adanya perbedaan dan persamaan.</p>
3	Kesadaran tentang Skala	Menyadari objek-objek alam dan kepekaan yang tinggi terhadap skala numerik sebagai besaran/ukuran skala mikroskopis atau makroskopis.
4	Bahasa Simbolik	<p>Memahami penggunaan simbol, lambang, dan istilah pada penelitian.</p> <p>Memahami makna kuantitatif satuan dan besaran dari persamaan.</p> <p>Menggunakan aturan matematis untuk memecahkan masalah maupun fenomena gejala alam.</p>
5	Kerangka Logika	<p>Membaca suatu grafik atau diagram, tabel, serta tanda matematis.</p> <p>Menganalisis adanya hubungan logis antara dua aturan tertentu berdasarkan hukum yang berlaku.</p>
6	Inferensi Logika	<p>Memahami aturan-aturan atau hukum yang berlaku.</p> <p>Berargumentasi berdasarkan aturan.</p> <p>Menjelaskan masalah berdasarkan aturan.</p> <p>Menarik kesimpulan dari suatu gejala berdasarkan aturan atau hukum-hukum terdahulu.</p>
7	Hukum Sebab Akibat	Menyatakan hubungan antara dua variabel atau lebih dalam suatu gejala alam tertentu.
8	Pemodelan Matematik	<p>Memperkirakan penyebab gejala alam.</p> <p>Mengungkapkan fenomena/masalah dalam bentuk sketsa gambar/grafik.</p>

No.	Keterampilan Generik Sains	Indikator
9	Membangun Konsep	Mengungkapkan fenomena dalam bentuk rumusan. Mengajukan alternatif penyelesaian masalah. Menambah konsep baru.
10	Abstraksi	Menggambarkan atau menganalogikan konsep atau peristiwa yang abstrak ke dalam bentuk kehidupan nyata sehari-hari. Membuat visual animasi dari peristiwa mikroskopik yang bersifat abstrak.

Peneliti dalam penelitian ini menggunakan beberapa indikator dari keterampilan generik sains yaitu pengamatan tidak langsung, hukum sebab akibat, pemodelan matematik, dan membangun konsep yang akan disesuaikan dengan keadaan dari siswa. Pengamatan tidak langsung sangat familiar dan sudah cukup sering dilakukan oleh siswa tanpa disadarinya, dalam hal ini siswa melakukan pengamatan terhadap video animasi yang dikembangkan oleh peneliti. Hukum sebab akibat dimaksudkan agar siswa dapat memahami mengenai dampak dari segala sesuatu hal yang dilakukannya, hal ini dapat digunakan oleh siswa untuk menarik kesimpulan mengenai adanya hubungan dari dua atau lebih variabel yang digunakan. Pemodelan matematik sebagai indikator bahwa siswa sudah dapat memahami pembelajaran, hal ini

dikarenakan siswa dituntut untuk dapat mengungkapkan fenomena yang ada kedalam bentuk gambar, sketsa, rumusan serta dapat mengajukan penyelesaian dari permasalahan yang ada. Membangun konsep merupakan unsur penguatan untuk memastikan bahwa siswa benar-benar memahami materi yang sudah diberikan, hal ini akan lebih menekankan pada konsep yang sudah dimiliki siswa untuk kemudian dipastikan apakah konsep tersebut sudah sesuai atau masih kurang tepat.

3. Sumber Energi

a. Pengertian Sumber Energi

Energi merupakan kemampuan untuk melakukan suatu usaha (Kandi & Winduono, 2012). Pengertian sumber energi menurut UU RI No 30 Tahun 2007 Bab 1 Pasal 1, merupakan segala sesuatu yang dapat menghasilkan energi baik secara langsung maupun melalui proses konversi. Jadi dapat disimpulkan bahwa energi merupakan suatu kekuatan yang menghasilkan gerak, tenaga, dan kerja (Faisal, 2021). Energi bersifat konservatif, yaitu sifat energi yang tidak dapat dicipta atau dimusnahkan. Sifat ini mengacu pada perubahan bentuk energi dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Energi merupakan bagian penting dalam kehidupan

manusia, karena dalam setiap aktivitas manusia membutuhkan energi (Sih Setyono et al., 2019).

b. Jenis-jenis Sumber Energi

Sumber energi dapat diklasifikasikan berdasarkan penggunaannya yaitu:

1) Energi Primer

Energi primer merupakan energi yang berasal dari sumber energi, berada di alam tanpa mengalami proses perubahan energi. Contohnya: batu bara, minyak bumi, angin, air, nuklir, dan matahari.

2) Energi Sekunder

Energi yang berasal dari sumber energi primer, dapat dikatakan bahwa energi sekunder merupakan energi primer yang sudah mengalami proses tertentu. Contohnya: listrik yang dihasilkan oleh pembangkit listrik.

Sumber energi juga dapat diklasifikasikan berdasarkan ketersediaannya, yaitu:

1) Energi Tidak Terbarukan

Energi yang dapat habis karena ketersediaannya yang terbatas di alam, energi ini dihasilkan oleh sumber energi yang sudah mengalami proses. Jika energi ini sudah habis maka tidak dapat diperbarui.

Contohnya adalah batu bara, gas alam, dan minyak bumi.

2) Energi Terbarukan

Energi yang berasal dari sumber energi merupakan pengertian dari energi terbarukan. Energi inilah yang nantinya dapat digunakan untuk meminimalisir penggunaan energi yang tidak dapat diperbarui.

c. Bentuk Energi

1) Energi Kimia

Energi kimia dihasilkan oleh senyawa kimia yang stabil, berasal dari adanya interaksi elektron antar atom atau interaksi antar molekul yang terjadi dalam bentuk energi tersimpan (Kandi & Winduono, 2012). Contoh sumber energi kimia berasal dari makanan dan bahan bakar seperti minyak, gas, dan batu bara. Proses perubahan makanan menjadi energi kimia dimulai dari masuknya makanan ke tubuh, melalui proses kimiawi yang terjadi pada tiap-tiap bagian tubuh hingga menghasilkan energi yang dilepaskan dan digunakan untuk melakukan aktivitas.

Energi yang berupa bahan bakar akan menyebabkan adanya transfer energi. Hal ini terjadi

saat mesin dinyalakan dan terdapat proses kimia pembakaran mesin yang mengakibatkan benda tersebut dapat bergerak dan melakukan usaha. Baterai juga merupakan contoh dari energi kimia yang dapat diubah menjadi energi listrik.

2) Energi Potensial

Energi ini disebut juga dengan energi diam. Benda yang memiliki energi ini merupakan berbagai bentuk benda bermassa yang belum digunakan atau hanya diam. Terdapat beberapa macam energi potensial, yaitu:

- a) Energi Potensial Gravitasi, merupakan energi yang ada pada suatu benda karena kedudukannya ada di permukaan bumi (Kandi & Winduono, 2012).
- b) Energi Potensial Pegas, merupakan energi yang ada pada benda yang memiliki sifat elastis (Kandi & Winduono, 2012).
- c) Energi Potensial Listrik, merupakan energi yang dihasilkan dari gaya-gaya coulomb konservatif dan diasosiasikan dengan konfigurasi sejumlah muatan-muatan titik dalam sebuah sistem yang didefinisikan.

3) Energi Kinetik

Berbeda dengan energi potensial yang disebut energi diam, energi kinetik disebut juga sebagai energi gerak. Keberadaan dari energi ini berhubungan dengan adanya perpindahan atau pergerakan dari benda (Kandi & Winduono, 2012). Contoh energi kinetik adalah mobil yang sedang melaju, bersepeda, berjalan, bola yang dilempar, dan masih banyak lagi.

4) Energi Mekanik

Energi ini biasa disebut sebagai gabungan dari energi potensial dan kinetik. Energi pada suatu benda yang tersimpan pada energi potensial dan kinetik yang kemudian ditransfer atau ditransfer agar menghasilkan usaha atau kerja.

5) Energi Listrik

Energi listrik merupakan salah satu energi yang paling banyak diketahui dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Energi ini dihasilkan oleh pembangkit listrik dan baterai melalui transfer energi untuk kemudian ditransmisikan ke benda lain.

6) Energi Panas

Energi panas adalah energi yang ditransfer dari satu benda ke benda lain karena ada perbedaan suhu (Tipler, 1998). Bila sistem yang panas bersinggungan dengan sistem yang lebih dingin, maka energi termis (energi internal suatu sistem) akan ditransfer dari sistem yang panas ke sistem yang dingin dalam bentuk panas. Hasil dari eksperimen Joule menunjukkan bahwa muncul atau hilangnya sejumlah energi termis tertentu selalu diikuti hilang atau munculnya energi mekanika yang ekuivalen (Tipler, 1998). Berdasarkan penelitian tersebut, diketahui bahwa energi termis maupun mekanika tidak lestari, tetapi energi mekanika yang hilang selalu sama dengan energi termis yang dihasilkan.

d. Dampak Keterbatasan Energi

Energi yang berasal dari bahan bakar fosil, bahan-bahan tak terbarukan ini dapat merusak lingkungan karena menghasilkan gas CO₂ (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2013). Disadari atau tidak bahwa saat ini sering terjadi perubahan iklim dan permintaan bahan bakar yang semakin naik serta eksploitasi minyak bumi terbatas secara terus menerus

(Faisal, 2021). Dikarenakan hal tersebut maka berdampak pada masalah kebutuhan bahan bakar dan energi nasional.

Salah satu faktor meningkatnya konsumsi energi dikarenakan pesatnya pertumbuhan ekonomi dan penduduknya. Sayangnya, sumber energi Indonesia bergantung pada bahan bakar fosil. Pemenuhan kebutuhan bahan bakar ini biasanya bergantung pada pasokan minyak dari luar negeri, hal ini dilakukan oleh pemerintah untuk memenuhi kebutuhan BBM di Indonesia (Kholiq, 2015). Peningkatan kebutuhan minyak internasional dan harga BBM yang terus meroket mengharuskan kita untuk bisa mengejar energi alternatif.

Aktivitas perekonomian dapat terkena dampak akibat dari lonjakan harga BBM (Lubis, 2007). Momen inilah yang harus dapat dimanfaatkan untuk menata dan menerapkan potensi sumber energi yang dimiliki Indonesia, meskipun cukup sulit untuk melakukan substitusi total terhadap bahan bakar yang berasal dari fosil. Dampak dari ketergantungan terhadap energi fosil (Lubis, 2007):

- 1) Menipisnya cadangan minyak bumi.

- 2) Polusi gas rumah kaca (terutama CO₂) akibat proses pembakaran bahan bakar fosil.
 - 3) Kenaikan atau ketidakstabilan harga akibat permintaan bahan bakar yang lebih banyak.
- e. Kebijakan Pemanfaatan Energi Terbarukan

Potensi yang dimiliki Indonesia mengenai sumber energi terbarukan sangat besar. Beberapa contoh energi terbarukan yang sudah diterapkan walaupun dalam skala kecil, yaitu penggunaan panel surya untuk menghasilkan listrik; bioethanol sebagai pengganti bensin; biodiesel sebagai pengganti solar; tenaga panas bumi; bahkan sampah atau limbah yang dapat digunakan untuk menghasilkan listrik (Lubis, 2007). *United Nations Programme* (UNEP) memberikan gagasan tentang *green economy* dalam rangka mendukung pemenuhan kebutuhan energi yang tinggi dimasa mendatang, hal ini dilakukan dengan memanfaatkan dan mengimplementasikan penggunaan energi baru dan terbarukan yang ramah lingkungan dengan konsep memberikan *output* seminimal mungkin terhadap emisi *Green Houses Gas* (GHG) yang dilepaskan (Iskandar et al., 2021).

Dampak dari penggunaan energi fosil yang sudah mulai mengancam harus segera diminimalisir. Sudah

menjadi rahasia umum bahwa ada hubungan peningkatan CO₂ terhadap pemanasan global. Oleh karena itu perlu adanya implementasi energi terbarukan yang ramah lingkungan. Berikut langkah-langkah yang dapat dilakukan mengenai kebijakan dari energi terbarukan (Lubis, 2007):

1) Konservasi Energi

Kegiatan ini dilakukan dengan cara mempekenalkan dan mendorong pemanfaatan energi secara efisien sesuai dengan keperluan tanpa mengurangi penggunaan pada bagian yang benar-benar diperlukan.

- a) Mengurangi penggunaan listrik yang bersifat konsumtif, kenyamanan, dan keindahan.
- b) Mengganti peralatan dengan yang lebih efisien.
- c) Mengatur waktu penggunaan peralatan yang membutuhkan listrik.
- d) Konservasi di sisi pembangkit dengan melaksanakan audit energi.

2) Diversifikasi Energi

Diversifikasi merupakan salah satu bentuk penyediaan beragam sumber energi yang digunakan sebagai pengganti dari sumber energi fosil. Berikut upaya yang dapat dilakukan:

- a) Mengurangi peran pembangkit BBM dan mengganti dengan pembangkit non-BBM.
 - b) Menggagas penggantian BBM dengan Bio-diesel.
 - c) Mendorong pembangunan PLT mikro hidro di desa.
- 3) Instensifikasi Energi

Upaya ini dilakukan dengan mencari sumber energi baru agar dapat meningkatkan cadangan energi yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik. Pengintensifikasian ini dapat dilakukan dengan cara membangun berbagai pembangkit listrik sesuai dengan wilayah penghasil sumber energinya.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang dijadikan sebagai rujukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian oleh Husain (2017), menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis audio visual dinyatakan valid berdasarkan pada hasil nilai rata-rata semua aspek baik secara materi dan media adalah 3,65 serta hasil instrumen tes 3,57. Uji kepraktisan media pembelajaran diterapkan pada tiga sekolah berbeda, didapatkan persentase lebih dari 80% dengan respon positif

mengenai media pembelajaran dan dapat mengikuti pembelajaran hingga selesai.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Maesyarah (2018), yang berdasarkan pada angket validasi media mendapatkan persentase 81% sehingga dapat dikatakan media ini sangat layak untuk dijadikan media pembelajaran. Sedangkan pada validasi materi mendapatkan persentase 83%, yang artinya media ini sudah layak untuk dijadikan sebagai media pembelajaran fisika. Kemudian respon siswa terhadap media yang telah dikembangkan mendapatkan hasil persentase 81% (sangat menarik) pada pengujian kelompok kecil, persentase 84% (sangat menarik) pada pengujian kelompok besar, dan 81% (sangat menarik) dari penilaian guru fisika.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Rosadi (2018), menunjukkan bahwa media LKP layak dijadikan media pembelajaran dengan mendapatkan persentase 89,6% dan $\geq 75\%$ pada pengujian skala kecil. Penilaian untuk KGS pada indikator pengamatan langsung, kesadaran akan skala, dan inferensi logika secara berturut-turut adalah 83,75%; 82,25%; dan 78,50% yang termasuk pada kriteria baik. Media LKP yang dikembangkan terbukti dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan

ketuntasan 97,4% dan mengalami peningkatan N-Gain sebesar 0,67 dengan kriteria sedang.

4. Penelitian oleh Prabowo (2016), penelitian ini menunjukkan bahwa analisis data yang didapatkan pada persentase aspek keterampilan generik sains siswa SMA Negeri Purworejo sebagai berikut: Pengamatan langsung 76,5%, pengamatan tak langsung 36,0%, kesadaran tentang skala besaran 53,8%, bahasa simbolik 54,6%, kerangka taat asas 64,5%, inferensi logika 34,0%, hukum sebab akibat 42,0%, membangun konsep 35,5%, dan pemodelan matematika 39,7%. Berdasarkan indikator maka rata-rata tingkat kemampuan siswa secara keseluruhan sebesar 48,5%.
5. Penelitian oleh Novisya (2017), berdasarkan hasil belajar siswa dalam menyelesaikan soal fisika menunjukkan kategori kurang memuaskan. Kategori ini ditetapkan berdasarkan persentase pada tiap-tiap indikator yang diujikan. Indikator mendeskripsikan soal 31,03%, pendekatan fisika sebesar 40,68%, aplikasi khusus fisika 33,10%, prosedur matematika 31,93%, dan kesesuaian hasil jawaban 27,81%. Rendahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal merupakan dampak dari kurangnya pemahaman konseptual terhadap soal, penguasaan materi yang belum maksimal, kurangnya

motivasi dalam menyelesaikan soal, dan kurangnya latihan soal yang diberikan.

Kesamaan penelitian yang dijadikan rujukan oleh peneliti adalah penggunaan media audio visual dalam hal ini adalah video animasi yang digunakan sebagai media pembelajaran, serta mengukur keterampilan generik sains siswa. Perbedaan penelitian yang diajukan dari penelitian sebelumnya adalah penggunaan aplikasi *Powtoon* sebagai media yang digunakan untuk mengetahui tingkat keterampilan generik sains yang dimiliki siswa.

C. Kerangka Berpikir

Mata pelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit oleh sebagian besar siswa. Tujuan dari pembelajaran fisika sendiri lebih mengarahkan pada terbentuknya kemampuan nalar siswa yang tercerminkan dalam kegiatan berpikir, analisis, kritis, sistematis, kreatif, dan kemampuan bekerja sama yang baik. Guru berupaya untuk mengusahakan berbagai metode ataupun strategi yang bervariasi, serta merancang penggunaan media yang tepat agar siswa lebih tertarik dan paham dalam mengikuti pembelajaran.

Hasil observasi awal didapatkan bahwa siswa memiliki tingkat kemampuan generik sains yang cukup rendah misalnya

siswa kurang memahami bahasa simbolik, cukup sulit untuk membangun konsep, dan mengungkapkan penyelesaian masalah. Kendala yang cukup sering terjadi yaitu guru merasa kesulitan dalam pembuatan media pembelajaran atau alat bantu berupa peraga guna mempermudah guru dalam menjelaskan serta memberikan gambaran nyata pada siswa.

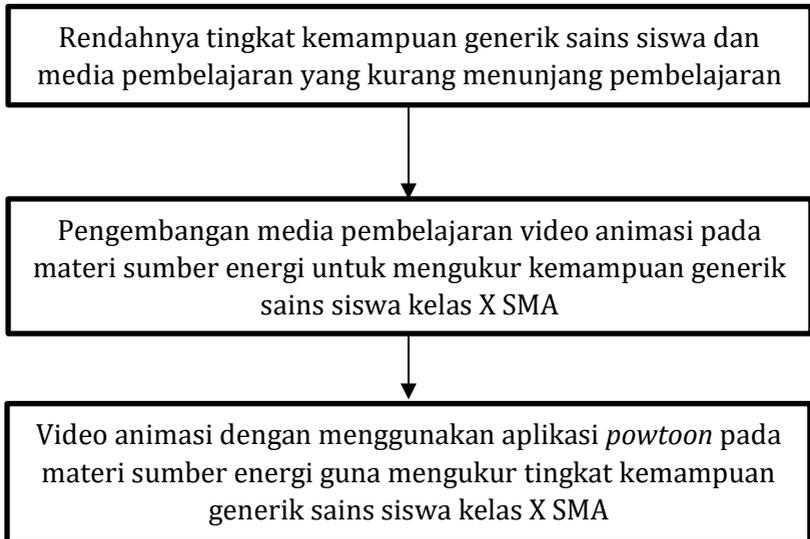
Guru menyampaikan materi pelajaran hanya dengan menggunakan buku ajar. Kurang menariknya cara penyampaian pembelajaran inilah yang menyebabkan siswa menjadi kurang tertarik dan kurang termotivasi yang akhirnya berdampak pada rendahnya kemampuan siswa dalam membangun konsep. Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut adalah penerapan media pembelajaran sebagai alat bantu oleh guru.

Media pembelajaran terdiri dari beberapa jenis, yaitu media visual, audio, audio-visual, cetak, dan beragam lainnya. Contoh yang termasuk media visual adalah transparansi, *chart*, grafik, video animasi, dan masih banyak lagi. Penggunaan media yang tepat dapat menumbuhkan ketertarikan serta motivasi pada materi yang disampaikan. Pembelajaran dengan metode ini lebih menekankan pada pembelajaran kontekstual, yang mendorong pentingnya pengembangan media pembelajaran fisika berbasis video animasi untuk digunakan sebagai pendukung proses pembelajaran.

Pembelajaran fisika menekankan pada usaha mengumpulkan data dan penggunaannya untuk menguji dan mengembangkan suatu gagasan. Pembelajaran fisika dapat mengarah pada pembelajaran yang kontekstual dengan menekankan pada metode ilmiah, misalnya pemberian contoh penerapan di kehidupan sehari-hari dengan materi yang diajarkan. Metode ini akan membiasakan siswa untuk mendapatkan gambaran secara nyata dan memudahkan dalam menanamkan konsep materi tersebut..

Peningkatan ketertarikan siswa dalam mengikuti pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan generik sains yang dimilikinya. Urgensi inilah yang menjadi dasar bahwa penting dilakukannya pengembangan media pembelajaran berbasis video animasi untuk mengukur kemampuan generik sains siswa.

Secara sederhana, kerangka berpikir ditunjukkan pada Gambar 2.1:



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir

D. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan yang muncul berdasarkan permasalahan dan rancangan pengembangan instrumen tersebut yaitu:

1. Bagaimana kelayakan dari media video animasi yang dikembangkan untuk mengetahui tingkat keterampilan generik sains siswa pada materi sumber energi?
2. Apakah ada peningkatan keterampilan generik sains siswa sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran?
3. Bagaimana profil keterampilan generik sains siswa sebelum dan sesudah ditinjau dari indikator keterampilan generik sains siswa yang diukur?

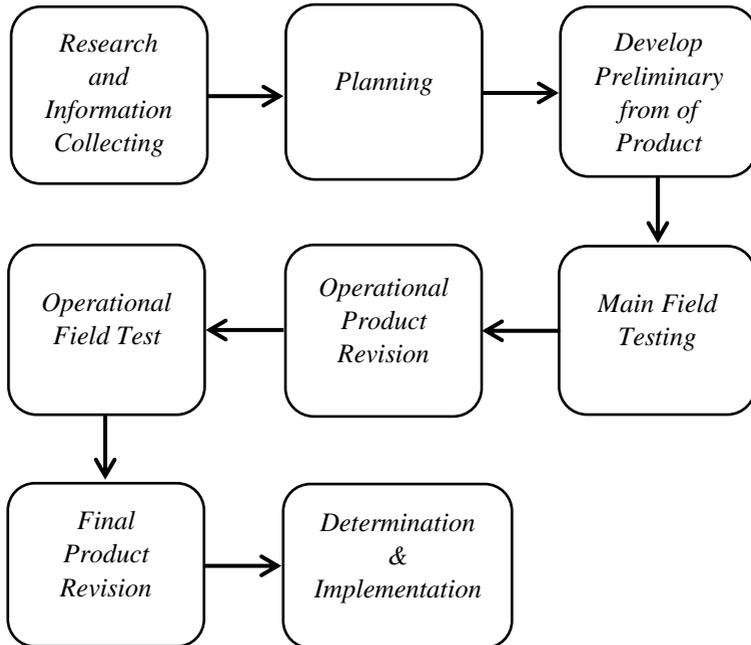
BAB III METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Jenis penelitian *R&D* merupakan jenis penelitian yang menitikberatkan pada proses untuk mengembangkan produk baru atau dapat digunakan untuk menyempurnakan produk yang sudah ada. Peneliti akan mengembangkan video animasi yang dapat digunakan oleh siswa untuk membantu dalam pemahaman siswa terhadap materi. Sugiyono (2009), menjelaskan penelitian pengembangan merupakan suatu metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu serta menguji kegunaan dari produk tersebut.

Penelitian ini akan menggunakan model pengembangan Borg and Gall. Model pengembangan ini dipilih karena dapat menghasilkan produk dengan nilai validitas tinggi karena tidak hanya melalui uji validitas ahli, namun juga tahapan uji coba untuk mendapatkan data dan gambaran mengenai kualitas dari produk tersebut. Model ini juga menghubungkan antara penelitian yang bersifat teori dan penelitian yang bersifat lapangan, selain itu juga mampu mendorong adanya inovasi dengan mengembangkan produk yang sesuai dengan kebutuhan lapangan. Borg and Gall menyusun langkah-

langkah dalam melaksanakan penelitian pengembangan yang ditunjukkan oleh Gambar 3.1:



Gambar 3. 1 Langkah Penelitian Borg and Gall
(Borg & Gall, 2003)

Penelitian ini hanya akan menggunakan 6 langkah, yaitu tahap penelitian dan pengumpulan data, perencanaan, pengembangan draf produk, uji coba lapangan awal, merevisi hasil uji coba, sampai pada tahap uji coba lapangan dikarenakan keterbatasan waktu, tempat, dan biaya.

B. Prosedur Pengembangan

Model pengembangan Borg and Gall terdiri dari 8 langkah, peneliti hanya menggunakan 6 langkah penelitian dikarenakan terbatasnya waktu, biaya, kondisi, dan tenaga. Berikut langkah-langkah dari penelitian ini:

1. *Research and Information Collection* (Tahap Penelitian dan Pengumpulan Data)

Tahapan ini digunakan untuk menganalisis kebutuhan lapangan dengan cara melakukan kajian awal untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan. Pada tahapan ini peneliti melakukan studi literatur dan wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran Fisika kelas X.

Wawancara digunakan untuk mengetahui terkait keadaan siswa dan sistem pembelajaran yang dilakukan. Selain itu, wawancara tersebut dilakukan untuk mengetahui media apa saja yang digunakan sebagai penunjang proses belajar mengajar. Hasil wawancara ini kemudian digunakan oleh peneliti sebagai acuan dalam membuat media yang akan dikembangkan serta fokus penelitian.

2. *Planning* (Tahap Perencanaan)

Tahap perancangan merupakan tahapan yang digunakan untuk mempersiapkan hal-hal yang akan

dibutuhkan selama penelitian. Pada tahapan ini peneliti menyusun rencana penelitian yang akan digunakan.

Tahapan kedua ini dilakukan dengan menentukan terkait aplikasi apa saja yang dibutuhkan untuk menunjang pengembangan media pembelajaran, menyusun kisi-kisi instrumen, menyusun instrumen tes yang akan digunakan, dan meruntut langkah-langkah penelitian.

3. *Develop Preliminary Form of Product* (Tahap Pengembangan Draf Produk)

Tahapan ini merupakan langkah awal dari pengembangan produk berdasar pada informasi yang sudah diperoleh dari kajian awal, kebutuhan lapangan, studi literatur, dan melakukan evaluasi kelayakan produk (Borg & Gall, 2003). Peneliti mengembangkan produk berupa media pembelajaran video animasi pada materi sumber energi, dalam hal ini peneliti membuat materi dalam bentuk video animasi yang dibuat dengan menggunakan aplikasi *Powtoon*.

Peneliti menyiapkan soal-soal yang akan digunakan dalam tahapan *pre-test* dan *post-test*. Instrumen tes digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan generik sains siswa baik sebelum maupun sesudah digunakannya media pembelajaran. Produk yang telah dikembangkan kemudian diuji validitas oleh validator ahli dalam hal ini

adalah dosen Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang untuk mengetahui kualitas dan kelayakan produk yang dikembangkan sebelum akhirnya digunakan.

4. *Preliminary Field Testing* (Tahap Uji Coba Lapangan Awal)

Tahapan ini digunakan untuk melakukan pengujian terbatas (uji coba skala kecil) dengan beberapa responden. Uji lapangan awal dimaksudkan untuk mengetahui respon mengenai produk yang telah dikembangkan serta kritik dan saran untuk dijadikan catatan oleh peneliti (Borg & Gall, 2003).

Peneliti melaksanakan uji coba tahap kecil dengan bantuan 15 siswa untuk mendapatkan data yang akan digunakan untuk mengukur validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaan dari instrumen tes yang telah disusun. Responden kemudian diminta untuk menyampaikan pendapat, kritik, dan saran mengenai produk yang telah dikembangkan. Berbagai masukan tersebut digunakan untuk mendapatkan hasil akhir produk yang sesuai dengan kebutuhan siswa.

5. *Main Product Revision* (Merevisi Hasil Uji Coba)

Tahapan ini merupakan tindak lanjut dari tahapan sebelumnya yang diaktualisasikan dengan cara perbaikan terhadap produk yang dikembangkan (Borg & Gall, 2003).

Peneliti melakukan revisi produk berdasarkan hasil dari validator ahli dan respon pada uji skala kecil.

Tahapan ini dilakukan dengan merevisi produk sesuai dengan catatan dari validator ahli. Selain itu peneliti juga menyesuaikan kembali dengan pendapat dari responden skala kecil terkait teknis dan kesiapan alat pendukung.

6. *Main Field Testing* (Uji Coba Lapangan)

Tahap uji coba lapangan merupakan tahapan akhir dari pengembangan produk yang dilakukan oleh peneliti. Langkah ini merupakan inti dari penelitian yang merupakan uji utama (uji skala besar) setelah melakukan berbagai tahapan pada model penelitian (Borg & Gall, 2003).

Uji coba skala besar ini diberlakukan pada skala yang lebih besar dari tahapan pengujian sebelumnya dengan menggunakan sampel yang telah ditentukan berjumlah 30 siswa. Hasil dari uji coba skala besar ini digunakan untuk mengetahui tingkat keterampilan generik sains siswa dan besarnya peningkatan sebelum dan sesudah penggunaan media.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dari penelitian ini berada di UIN Walisongo dan MAN 1 Kendal. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus

2022 - Mei 2024. Jadwal penelitian ini disajikan dalam Tabel 3.1

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Waktu
1.	Pembuatan Proposal Penelitian	Agustus – Oktober 2022
2.	Pembuatan Instrumen Penelitian	November – Desember 2022
3.	Pembuatan Media Pembelajaran	Desember 2022 – Januari 2023
4.	Uji Coba Produk	Januari 2023
5.	Analisis Data	Januari – Mei 2024

D. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Media pembelajaran akan diuji coba dalam dua tahapan yaitu pada tahap uji coba skala kecil dan skala besar. Uji coba skala kecil dilakukan guna mengetahui kualitas dari media pembelajaran tersebut. Pada tahapan uji coba skala kecil juga akan dilakukan uji validasi, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran soal yang akan digunakan pada uji coba skala besar. Hasil uji coba skala kecil akan dijadikan sebagai acuan untuk memfasilitasi tujuan dari penelitian pengembangan yang akan dilaksanakan (Lela Nurlaela, 2018). Jika dalam percobaan media masih belum memenuhi kriteria yang ada, maka perlu diadakannya revisi agar media siap untuk diterapkan pada pembelajaran.

Media yang memiliki kualitas baik dan tidak memerlukan revisi lagi maka sudah dapat untuk diujikan

pada skala besar. Uji coba skala besar digunakan untuk mengetahui tingkat keterampilan generik sains siswa.

2. Subjek Uji Coba

Populasi merupakan wilayah generalisasi, yang terdiri dari objek atau subjek dengan kualitas dan karakteristik tertentu sesuai yang diinginkan peneliti untuk dipelajari (Sugiyono, 2007). Seluruh siswa kelas X MAN 1 Kendal merupakan populasi pada penelitian ini.

Sampel merupakan sebagian dari jumlah total subjek penelitian dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2007). Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *Non Probability Sampling (Purposive Sampling)*, sampel dipilih diantara populasi dengan karakteristik yang dikehendaki peneliti. Sehingga sampel tersebut diharapkan dapat mewakili setiap karakteristik yang ada pada populasi. Sampel yang digunakan adalah kelas X MIPA 3 dan X MIPA 11.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Berbagai cara yang digunakan untuk mendapatkan data sesuai dengan kebutuhan peneliti

merupakan teknik pengumpulan data. Beberapa cara untuk mendapatkan data pada penelitian ini adalah:

a. Angket

Angket atau kuesioner, metode ini dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada responden dalam hal ini adalah tim validator (Lela Nurlaela, 2018). Angket digunakan untuk mengetahui dan mengukur tanggapan dari responden yang berkaitan dengan media pembelajaran yang digunakan. Peneliti menggunakan angket untuk melakukan validasi terhadap media pembelajaran yang sudah dibuat.

Angket atau kuesioner, metode ini dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada responden dalam hal ini adalah tim validator (Lela Nurlaela, 2018). Angket digunakan untuk mengetahui dan mengukur tanggapan dari responden yang berkaitan dengan media pembelajaran yang digunakan. Peneliti menggunakan angket untuk melakukan validasi terhadap media pembelajaran yang sudah dibuat.

b. Tes

Tes merupakan suatu cara atau prosedur yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan

siswa, pemberian tes dapat berupa pertanyaan, perintah pengerjaan, atau tugas yang harus dikerjakan. Hasil dari tes akan digunakan untuk menyatakan persentase kemampuan siswa. Tes dijadikan sebagai pengukur kemampuan siswa dalam ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik (Magdalena et al., 2021).

Terdapat dua macam jenis tes yang biasa digunakan, yaitu pilihan ganda dan uraian. Soal tes pilihan ganda terdiri atas pembawa pokok persoalan dan pilihan jawaban (Arifin, 2009). Soal tes uraian menuntut siswa untuk memberikan jawaban dengan cara menguraikan jawaban sesuai dengan gaya bahasanya sendiri. Tes yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah tes uraian. Kelebihan dari tes uraian adalah dapat digunakan dalam menilai analisis terhadap suatu soal, cocok digunakan untuk menilai dan mengukur hasil belajar yang sulit diukur dengan menggunakan tes pilihan ganda, selain itu penyusunan tesnya juga relatif mudah (Arifin, 2012).

2. Instrumen Pengumpulan Data

Macam instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Lembar Angket

Lembar angket digunakan untuk melakukan uji validitas terhadap media yang dikembangkan. Lembar angket pada penelitian ini berupa lembar validasi untuk mengukur kevalidan dari media, serta mengetahui kelayakan media tersebut sebelum digunakan pada uji coba skala besar.

b. Instrumen Tes

Tes merupakan salah satu cara untuk mengetahui atau mengukur suatu objek tertentu sesuai kebutuhan. Tes dapat disusun dari beberapa pertanyaan, pernyataan, atau berupa serangkaian tugas yang nantinya dikerjakan oleh siswa sebagai subjek penelitian. Instrumen tes dalam penelitian ini berbentuk soal *essay* (uraian). Hasil dari tes ini digunakan untuk menganalisis adanya perbedaan skor yang didapatkan sebelum dan sesudah penggunaan media, besarnya perbedaan tersebut, dan mengukur keterampilan generik sains dari indikator pengamatan tidak langsung, pemodelan matematik, membangun konsep, dan hukum sebab akibat yang dimiliki oleh siswa.

F. Teknik Analisis Data

Langkah analisis data terhadap instrumen pada tahap sebelumnya dilakukan secara bertahap, berikut tahapan analisis data pada penelitian ini :

- a. Uji Validitas Ahli
 - 1) Uji Validitas Ahli Media

Tahapan analisis data ini menggunakan skala *likert*. Skala *likert* berfungsi untuk mengetahui sikap, pendapat, dan persepsi seseorang terkait suatu hal yang disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Analisis uji validitas digunakan untuk mengukur validitas dari media yang dikembangkan dan untuk ditarik kesimpulan mengenai kelayakannya jika diterapkan pada pembelajaran. Data yang telah didapatkan akan dianalisis berdasar pada ketentuan dari skala *likert*. Aturan pemberian skor diungkapkan pada Tabel 3.2

Tabel 3. 2 Aturan Pemberian Skor Kelayakan

Kategori	Skor
Sangat Layak	5
Layak	4
Cukup Layak	3
Kurang Layak	2
Sangat Kurang Layak	1

(Sugiyono, 2007)

Skor penilaian total yang diperoleh, dimasukkan kedalam tingkat kategori skala *likert* dengan rumus (Sugiyono, 2007):

$$P_k = \frac{S}{N} \times 100\% \quad (3.1)$$

keterangan:

- P_k = nilai kategori skala kelayakan
 S = jumlah skor yang diperoleh
 N = jumlah skor ideal

Nilai kategori skala kelayakan diungkapkan pada tabel berikut :

Tabel 3. 3 Skala Kelayakan

Nilai Validitas	Kriteria
$0,00\% \leq X \leq 20,00\%$	Tidak Layak
$20,00\% < X \leq 40,00\%$	Kurang Layak
$40,00\% < X \leq 60,00\%$	Cukup Layak
$60,00\% < X \leq 80,00\%$	Layak
$80,00\% < X \leq 100\%$	Sangat Layak

(Arifin, 2012)

2) Uji Validitas Soal

Instrumen penelitian yang digunakan dapat dikatakan valid ketika dapat mengukur sesuai dengan keinginan (Sugiyono, 2016). Instrumen tes dikatakan valid apabila dapat menghasilkan data secara tepat dari variabel yang diteliti. Instrumen tes yang

digunakan berupa soal essay, maka berikut rumus yang digunakan untuk mengukur validitas instrumen tes :

$$r_i = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{[n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2] [n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2]}} \quad (3.2)$$

keterangan :

- r_i = koefisien validasi
 n = jumlah peserta tes
 X = skor tiap soal
 Y = skor total

Kriteria uji validitas terdapat pada Tabel 3.4 yang nantinya digunakan sebagai acuan dari koefisien validitas :

Tabel 3. 4 Ketentuan Uji Validitas

Koefisien Validitas	Keterangan
$0,00 \leq X \leq 20,00$	Sangat Rendah
$20,00 < X \leq 40,00$	Rendah
$40,00 < X \leq 60,00$	Cukup
$60,00 < X \leq 80,00$	Tinggi
$80,00 < X \leq 100$	Sangat Tinggi

(Arifin, 2012)

3) Uji Reliabilitas

Reliabilitas merupakan ketetapan suatu hasil tes. Instrumen tes dinyatakan memiliki taraf kepercayaan tinggi jika hasilnya tetap. Uji ini berfungsi untuk mengetahui konsistensi instrumen tes yang digunakan sebagai pengukur sehingga hasilnya dapat

dipercaya berasal dari populasi yang sama. Penelitian ini menggunakan uji reliabilitas untuk menguji reliabilitas soal tes dengan teknik *Alpha Crombach* (Sugiyono, 2017) :

$$r_i = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right) \quad (3.3)$$

keterangan :

r_i = koefisien reliabilitas tes

k = jumlah butir pertanyaan

$\sum s_i^2$ = jumlah varian skor dari setiap item

s_t^2 = varian total

4) Uji Daya Beda

Pengujian daya beda digunakan untuk mengetahui kemampuan soal dalam membedakan siswa yang sudah menguasai materi dan yang kurang menguasai materi. Rumus yang digunakan untuk mengetahui tingkat daya beda soal uraian adalah :

$$DP = \frac{\bar{X}KA + \bar{X}KB}{Skor Maks} \quad (3.4)$$

keterangan :

DP = daya pembeda

$\bar{X}KA$ = rata-rata kelompok atas

$\bar{X}KB$ = rata-rata kelompok bawah

Sebagai acuan yang digunakan untuk melihat koefisien daya beda soal, terdapat pada Tabel 3.5 :

Tabel 3. 5 Klasifikasi Daya Pembeda

Kriteria	Keterangan
$0,00 \leq x \leq 0,19$	Kurang Baik (Soal Harus Dibuang)
$0,20 < x \leq 0,29$	Cukup (Soal Perlu Perbaikan)
$0,30 < x \leq 0,39$	Baik
$0,40 < x \leq 1,00$	Sangat Baik

(Arifin, 2012)

5) Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran berfungsi untuk mengetahui kualitas dari setiap instrumen tes. Berikut rumus yang digunakan untuk menguji tingkat kesukaran (Arifin, 2012):

$$TK = \frac{\text{Rata - rata}}{\text{Skor maksimal tiap soal}} \quad (3.5)$$

keterangan:

TK = tingkat kesukaran soal

Tabel 3. 6 Kriteria Indeks Kesukaran

Kriteria	Keterangan
$0,71 < x \leq 1,00$	Soal Mudah
$0,31 < x \leq 0,70$	Soal Sedang
$0,00 \leq x \leq 0,30$	Soal Sulit

(Arifin, 2012)

b. Uji Prasyarat

1) Uji Normalitas

Data yang akan digunakan dalam suatu teknik statistik harus dipastikan dalam kondisi normal oleh

peneliti. Kondisi normal yang dimaksud adalah kualitas dari instrumen yang digunakan yang tidak akan menyebabkan terjadinya kesalahan pada saat pengambilan data. Penentuan distribusi dalam keadaan normal atau tidak dapat dilakukan dengan cara uji normalitas. Uji normalitas bertujuan untuk menguji normalitas data yang berasal dari hasil nilai *pre-test* dan *post-test* siswa. Rumus yang digunakan untuk uji ini adalah *Chi-Kuadrat* (Sugiyono, 2017) :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h} \quad (3.6)$$

dengan:

χ^2 = *Chi Kuadrat*

f_0 = frekuensi yang diobservasi

f_h = frekuensi yang diharapkan

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk membuktikan bahwa data yang didapatkan dari sampel merupakan dua atau lebih kelompok yang berasal dari populasi dengan varians yang sama. Terdapat dua jenis uji homogenitas yaitu uji fisher dan uji bartlet. Penelitian ini akan menggunakan uji fisher dikarenakan diterapkan pada 2 kelompok data.

Langkah-langkah pada uji fisher sebagai berikut (Sugiyono, 2007):

- a) Menentukan taraf signifikansi α untuk menguji hipotesis

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \quad (\text{Homogen})$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \quad (\text{Tidak Homogen})$$

dengan kriteria pengujian:

$$H_0 \text{ diterima jika } f_{hitung} < f_{tabel}$$

$$H_0 \text{ ditolak jika } f_{hitung} > f_{tabel}$$

- b) Menghitung varian tiap data kelompok

- c) Menghitung nilai f_{hitung} dengan rumus:

$$f_{hitung} = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}} \quad (3.7)$$

- d) Menentukan f_{tabel} untuk taraf signifikansi $dk_1 =$

$$dk_{penyebut} = n_b - 1 \text{ dan } dk_2 = dk_{penyebut} = n_b -$$

1

- e) Melakukan pengujian dengan membandingkan

$$f_{hitung} \text{ dan } f_{tabel}$$

c. Uji Analisis Data

- a) Uji T-Tes

Uji T-Tes dilakukan untuk membuktikan kebenaran hipotesis bahwa kedua sampel tidak memiliki perbedaan yang relevan. Tahapan ini menggunakan uji T-Tes untuk sampel yang

berpasangan/*related*. Uji T-Tes sampel berpasangan digunakan untuk membandingkan data hasil pengujian sebelum dan sesudah dilakukannya *treatment* atau perlakuan. Berikut rumus uji T-Tes untuk sampel yang berpasangan (Sugiyono, 2007):

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}} \right)}} \quad (3.8)$$

dengan:

\overline{X}_1 = rata-rata sampel 1 (kelas kontrol)

\overline{X}_2 = rata-rata sampel 2 (kelas eksperimen)

s_1 = simpangan baku sampel 1 (kelas kontrol)

s_2 = simpangan baku sampel 2 (kelas eksperimen)

s_1^2 = varians sampel 1

s_2^2 = varians sampel 2

r = korelasi antara data dua kelompok

b) Uji N-Gain

Uji N-Gain dilakukan untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan generik sains siswa setelah penggunaan media video animasi pada materi sumber energi. Uji N-Gain menggunakan data nilai *pre-test* dan *post-test*. Berikut rumus uji N-Gain (Sugiyono, 2007):

$$g = \frac{(s_{post} - s_{pre})}{100 - (s_{pre})} \quad (3.9)$$

dengan:

S_{post} = rata-rata nilai *post-test*

S_{pre} = rata-rata nilai *pre-test*

Pembagian skor uji N-Gain dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Pembagian Skor Uji N-Gain

Nilai N-Gain	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Setelah didapatkan skor uji N-Gain, maka perlu menentukan kriteria dari N-Gain tersebut. Kriteria N-Gain dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Kriteria Uji N-Gain

Persentase (%)	Tafsiran
$g < 40$	Tidak Efektif
$40 < g < 55$	Kurang Efektif
$56 < g < 75$	Cukup Efektif
$g > 76$	Efektif

c) Uji Keterampilan Generik Sains

Data yang sudah didapatkan dari berbagai instrumen kemudian dilakukan analisis deskriptif statistik, hal ini digunakan untuk menentukan keterampilan generik sains siswa MAN 1 Kendal. Pengolahan data dilakukan dengan langkah sebagai berikut (Puwanto, 2013) :

- 1) Memberikan skor pada setiap butir soal dengan menggunakan standar penilaian yang telah ditetapkan.
- 2) Menghitung skor total dari hasil jawaban tes pada setiap indikator keterampilan generik sains siswa.
- 3) Menentukan nilai persentase keterampilan generik sains masing-masing siswa dengan menggunakan rumus :

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\% \quad (3.10)$$

keterangan:

NP = nilai persentase KGS

R = skor pada tiap item KGS

SM = skor maksimum tes

- 4) Menghitung rata-rata skor untuk seluruh aspek keterampilan generik sains dengan menggunakan rumus berikut :

$$\bar{x} = \frac{\sum \text{Skor Total Tes Bersangkutan}}{\text{Jumlah Siswa}} \quad (3.10)$$

- 5) Menentukan tingkat keterampilan generik sains siswa berdasarkan pada Tabel 3.9 tentang kriteria keterampilan generik sains :

Tabel 3. 9 Tingkat Keterampilan Generik Sains

Persentase	Keterangan
$86,00\% < X \leq 100,00\%$	Sangat Baik

$76,00\% < X \leq 85,00\%$	Baik
$60,00\% < X \leq 75,00\%$	Cukup
$55,00\% < X \leq 59,00\%$	Kurang
$0,00\% \leq X \leq 54,00\%$	Sangat Kurang

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

1. Pengembangan Instrumen

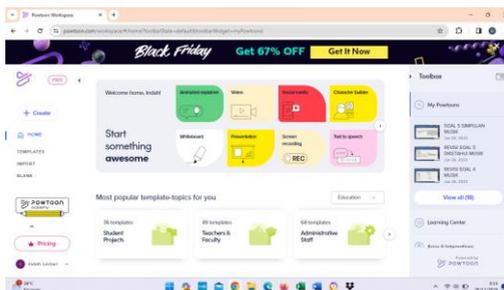
Pengembangan instrumen berupa video animasi yang digunakan untuk mengetahui tingkat keterampilan generik sains siswa kelas X MAN 1 Kendal. Tahapan ini diawali dengan melakukan wawancara pada guru pengampu mata pelajaran Fisika kelas X untuk mengetahui kondisi siswa dan sistem pembelajaran yang dilakukan.

Pentingnya keterampilan generik sains dimiliki oleh siswa guna mempelajari konsep dan menanggulangi masalah-masalah yang terjadi pada bidang sains. Keterampilan ini dapat diketahui melalui hasil instrumen evaluasi berupa instrumen tes. Penelitian ini menggunakan soal uraian yang disesuaikan dan memenuhi karakteristik dari indikator keterampilan generik sains yang diteliti.

Pembuatan kisi-kisi dan kartu soal merupakan tahap awal dalam menyusun instrumen tes sebagaimana terlampir. Sebelum diujikan, siswa terlebih dahulu menyaksikan media pembelajaran berupa video animasi yang telah dikembangkan.

Video pembelajaran digunakan untuk mempermudah menyampaikan materi atau pesan dengan lebih memahami dan efisien kepada penerima pesan yaitu siswa (Qurrotaini et al., 2020).

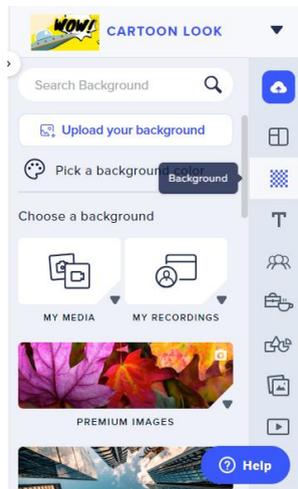
Pembuatan video animasi dalam penelitian ini menggunakan beberapa aplikasi yang meliputi *Powtoon*, *Dolby On: Record Audio & Music*, dan *CapCut – Editor Video*. *Powtoon* merupakan basis utama pembuatan video animasi dalam penelitian ini, *Dolby On : Record Audio & Music* digunakan peneliti untuk menambahkan penjelasan pada materi yang digunakan, dan *CapCut – Editor Video* yang digunakan untuk menggabungkan bagian-bagian video yang sudah selesai dibuat. Penggunaan aplikasi yang mudah juga dapat dijadikan referensi untuk membuat media pembelajaran yang mudah namun tetap interaktif.



Gambar 4. 1 Tampilan Halaman Awal Powtoon

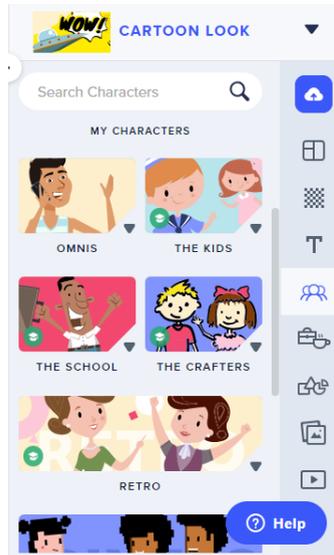
Powtoon merupakan aplikasi yang dapat diunduh maupun diakses melalui laman *online* secara gratis. Berbagai fitur yang dimiliki *Powtoon* dapat diakses dengan mudah sehingga mempermudah penyampaian materi. Qurrotaini et al., (2020) juga menambahkan bahwa pengaturan *timeline* pada *Powtoon* dapat dengan mudah digunakan. Awalia et al., (2019) menyatakan dalam penelitiannya bahwa pembuatan video animasi menggunakan aplikasi *Powtoon* mendapatkan respon baik dari siswa dengan persentase 94,73%.

Berbagai fitur yang memudahkan dalam pembuatan video animasi tersedia pada aplikasi *Powtoon*, selain itu berbagai templat yang menarik dapat disesuaikan dengan keinginan peneliti dalam pembuatan video animasi. Animasi kartun, animasi tulisan tangan, dan bahkan efek transisi yang menjadikan suatu video lebih hidup merupakan beberapa fitur yang ada dalam *Powtoon* (Qurrotaini et al., 2020). Berbagai fitur yang ada pada aplikasi ini akan ditunjukkan pada gambar 4.2

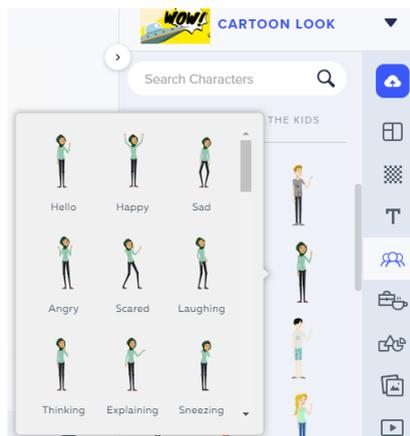


Gambar 4. 2 Tampilan Fitur Pada Powtoon

Selain templat yang sudah ada, peneliti juga dapat menambahkan *background* sesuai dengan video yang akan dibuat. Penambahan teks dengan berbagai gaya tulisan dapat digunakan dengan mudah. Fitur *characters* membantu dalam pembuatan video animasi, berbagai karakter animasi sudah tersedia dengan berbagai ekspresi yang dapat membuat video pembelajaran lebih menyenangkan.

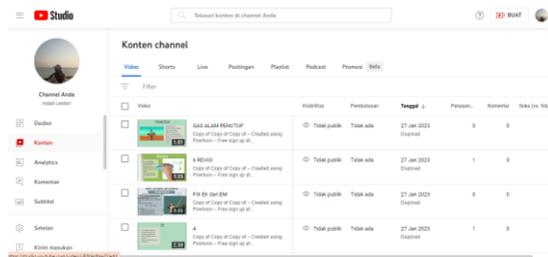


Gambar 4. 3 Fitur *Characters* Pada Powtoon



Gambar 4. 4 Ekspresi Pada Karakter

Pembuatan video pada *Powtoon* memiliki batas maksimal durasi 3 menit, sehingga peneliti membuat beberapa potongan video untuk kemudian digabungkan menjadi satu video pada proses *finishing*. Potongan-potongan video yang sudah selesai dibuat diunggah ke akun *YouTube* peneliti untuk kemudian diunduh dan dilakukan proses *finishing*.



Gambar 4. 5 Tampilan *YouTube Studio* Peneliti

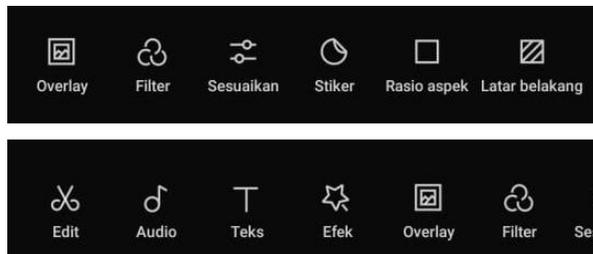
Sebelum tahapan *finishing*, peneliti menambahkan suara sebagai penjelas dari materi yang disampaikan. Berbagai aplikasi perekam suara dapat digunakan untuk menambahkan suara penjelas pada video, dalam hal ini peneliti menggunakan *Dolby On: Record Audio & Music*. Kemudahan dalam pengaksesan menjadi salah satu alasan peneliti memilih aplikasi tersebut, selain itu dibandingkan dengan aplikasi perekam suara yang sudah ada pada gawai, aplikasi ini membantu untuk mengurangi *noise*

pada saat merekam suara sehingga suara terdengar lebih jernih, peneliti dapat mengatur *tone* suara, mengatur bass dan terrible, serta meningkatkan *volume* suara hingga memotong rekaman.



Gambar 4. 6 Fitur *Dobby On: Record Audio & Music*

Setelah berbagai potongan video dan potongan audio selesai dibuat dan direkam, tahapan selanjutnya adalah *finishing* dengan menggunakan aplikasi *CapCut – Editor Video*. Aplikasi ini tengah ramai digunakan berbagai kalangan dikarenakan fitur dan templat yang menarik. Hal ini juga selaras dengan Syahmewah (2023) yang menyatakan bahwa ramainya penggunaan *CapCut* disebabkan berbagai fitur esensial *editing* video yang ditawarkan.



Gambar 4. 7 Fitur Pada *CapCut*

Video animasi tidak hanya berisi materi mengenai sumber energi, melainkan juga berisi contoh soal yang dapat memberikan gambaran pada siswa sebelum pemberian instrumen tes untuk mengetahui tingkat keterampilan generik sains yang dimiliki oleh siswa.

2. Validasi Instrumen

Produk instrumen harus mampu digunakan untuk mengetahui tingkat keterampilan generik sains dari sampel. Produk tersebut harus melalui tahapan validasi untuk mengetahui kualitas produk. Validitas merupakan sejauh mana tes yang digunakan dapat mengukur apa yang dimaksudkan untuk diukur (Sanaky et al., 2021). Tujuan dilakukannya tahapan validasi adalah untuk menganalisis produk yang dikembangkan apakah sudah dapat menggambarkan perilaku sampel secara objektif, nyata, tepat, dan

akurat (Arifin, 2012). Tahapan validasi instrumen membutuhkan bantuan beberapa validator ahli untuk mengetahui kualitas dan kelayakan produk.

Berbagai aspek dasar yang digunakan untuk memvalidasi kualitas produk yang dikembangkan oleh peneliti meliputi aspek kebahasaan, aspek penyajian, aspek tampilan, aspek materi, dan aspek media. Hasil validasi media yang dilakukan oleh validator ahli sebagaimana terdapat pada tabel 4.1:

Tabel 4. 1 Hasil Validasi Media

Aspek	Indikator	Validator		Skor Total	Σ Per Indikator	Σ Rata-rata	%
		I	II				
Materi	1	5	5	10	37	9,25	92,5
	2	5	4	9			
	3	4	4	8			
	4	5	5	10			
Penyajian	1	5	5	10	20	10	100
	2	5	5	10			
Kebahasaan	1	5	4	9	27	9	90
	2	4	4	8			
	3	5	5	10			
Tampilan	1	5	5	10	19	9,5	95
	2	4	5	9			
Kegunaan	1	5	5	10	20	10	100
	2	5	5	10			
Jumlah Per Aspek		62	61				
Jumlah Seluruh Skor				123	123	9,55	95,5

Hasil validasi media menunjukkan bahwa aspek kebahasaan pada indikator penilaian memiliki persentase yang paling kecil yaitu 90%. Terdapat masukan pada aspek kebahasaan indikator 2 tentang “kesesuaian struktur kalimat dengan kaidah bahasa” agar dapat diperbaiki pola kalimat yang digunakan dalam penyampaian materi. Hasil keseluruhan dari uji validasi media, menyatakan bahwa media pembelajaran video animasi telah memenuhi kriteria instrumen sangat valid berdasarkan penilaian dari validator ahli dengan persentase total 95,5%.

Instrumen tes juga dilakukan uji validasi oleh validator ahli. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan validasi pada aspek penilaian isi, penilaian konstruk, dan penilaian bahasa. Hasil validasi instrumen tes terdapat pada tabel 4.2 :

Tabel 4. 2 Hasil Validasi Instrumen Tes

Aspek	Indikator	Penilaian	Σ Indikator	Per Rata-rata	Σ %
Penilaian Isi	1	2	11	2,75	28
	2	2			
	3	3			
	4	4			
Penilaian Konstruk	1	2	10	3,33	33
	2	5			
	3	3			

Aspek	Indikator	Penilaian	Σ Indikator	Per	Σ Rata- rata	%
Penilaian	1	4				
Bahasa	2	4	11		3,67	37
	3	3				
Jumlah Per Aspek		32				
Jumlah Seluruh Skor			32		9,75	98

Hasil validasi menunjukkan bahwa aspek penilaian isi memiliki persentase paling kecil yaitu 28%. Instrumen tes mendapatkan masukan pada aspek kelayakan isi indikator 1 dan 2, terkait kesesuaian soal dengan indikator dan kesesuaian batasan pertanyaan soal dan jawaban. Aspek penilaian konstruk pada indikator 1, terkait petunjuk pengerjaan yang jelas memiliki skor yang paling kecil yaitu 2. Validator memberikan masukan untuk menyesuaikan kembali soal dengan indikator yang sudah dirujuk, serta memberi rujukan gambar yang dilampirkan pada soal, dan memperbaiki bahasa yang ambigu atau bermakna ganda. Hasil keseluruhan dari validasi instrumen tes sangat layak dalam persentase 98% dengan revisi sesuai dengan catatan validator ahli.

B. Hasil Uji Coba Produk

Produk telah melalui tahap validasi oleh validator ahli sebelum dilakukannya pengambilan data. Tahapan pertama setelah produk dikatakan valid adalah melakukan uji coba dalam skala kecil yang melibatkan sejumlah siswa. Uji coba ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai responden terhadap produk yang dikembangkan. Penelitian ini melakukan dua kali uji coba, yakni uji coba skala kecil dan uji coba skala besar.

Uji coba skala kecil dilaksanakan pada hari Selasa, tanggal 24 Januari 2023. Pelaksanaan uji coba skala kecil dilakukan di ruang kelas dengan menggunakan bantuan LCD proyektor serta pengeras suara. Sebelum uji coba skala kecil dilaksanakan, peneliti terlebih dahulu memberikan arahan terkait tahapan uji coba skala kecil kepada responden guna meminimalisir miskonsepsi selama uji coba skala kecil. Uji coba skala kecil ini melibatkan 15 siswa kelas X - 11.

Data yang didapatkan pada uji coba skala kecil akan digunakan untuk melakukan analisis instrumen tes berdasarkan tingkat validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran. Hal ini dilakukan untuk menentukan butir soal yang dapat digunakan pada uji skala besar.

Hasil uji coba skala kecil digunakan untuk melakukan perbaikan pada media berdasarkan respon dari siswa saat menggunakan media, sehingga peneliti dapat memperbaiki media dan menyesuaikan dengan keadaan di lapangan. Berikut hasil uji coba skala kecil sebagaimana terdapat pada tabel 4.3 :

Tabel 4.3 Hasil Uji Coba Skala Kecil

Butir Soal	Uji Coba Skala Kecil			Ket.
	Validitas	Daya Beda	Tingkat Kesukaran	
1	Tidak Valid	Kurang Baik	Soal Sedang	Dibuang
2	Tidak Valid	Kurang Baik	Soal Sedang	Dibuang
3	Valid	Baik	Soal Sedang	Digunakan
4	Valid	Baik	Soal Sedang	Digunakan
5	Tidak Valid	Kurang Baik	Soal Sulit	Dibuang
6	Tidak Valid	Kurang Baik	Soal Sulit	Dibuang
7	Valid	Baik	Soal Sulit	Digunakan
8	Tidak Valid	Kurang Baik	Soal Sulit	Dibuang
9	Valid	Baik	Soal Sulit	Digunakan
10	Valid	Baik	Soal Sulit	Dibuang
11	Valid	Baik	Soal Sedang	Digunakan
12	Tidak Valid	Kurang Baik	Soal Sulit	Dibuang
13	Valid	Baik	Soal Sulit	Digunakan
14	Tidak Valid	Kurang Baik	Soal Sulit	Dibuang
15	Valid	Baik	Soal Sulit	Digunakan
16	Valid	Baik	Soal Sulit	Digunakan
17	Tidak Valid	Kurang Baik	Soal Sulit	Dibuang
18	Valid	Cukup	Soal Sulit	Dibuang
19	Valid	Baik	Soal Sulit	Digunakan

Butir Soal	Uji Coba Skala Kecil			Ket.
	Validitas	Daya Beda	Tingkat Kesukaran	
20	Valid	Baik	Soal Sulit	Digunakan
	Reliabilitas		Reliabel	

V=Validitas, DB=Daya Beda, TK=Tingkat Kesukaran

Hasil analisis butir soal instrumen tes pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa butir soal nomor 1, 2, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 17, dan 18 dinyatakan tidak valid berdasarkan pada perhitungan sebagaimana terlampir. Butir soal yang dinyatakan tidak valid maka tidak dapat digunakan dalam uji coba skala besar sehingga perlu dibuang dari instrumen tes. Instrumen tes yang awalnya berisi 20 butir, setelah uji validitas didapatkan 10 butir soal yang dinyatakan valid sesuai data yaitu butir soal dengan nomor 3, 4, 7, 9, 11, 13, 15, 16, 19, dan 20. Butir soal yang sudah dinyatakan valid dapat digunakan pada tahap uji skala besar.

C. Revisi Produk

Media dilakukan uji validitas dengan validator ahli yang meliputi beberapa aspek, yaitu materi, penyajian, kebahasaan, tampilan, dan kegunaan. Media mendapatkan skor akhir 95,5% dalam kategori valid dan dapat digunakan. Validator juga memberikan catatan dan

masukan untuk media pembelajaran yang dibuat. Catatan dan saran dari validator ahli ditunjukkan pada Tabel 4.4 :

Tabel 4. 4 Catatan Validasi Ahli

Validator I	Validator II
Perlu dipertimbangkan untuk pembelajaran pada kelas tanpa jaringan.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Energi bersifat “lestari” atau “konservatif” bukan kekal. 2. Alangkah lebih baik tulisan dalam kartun sesuai dengan suara yang disertakan. 3. Kartun dan warna yang ditampilkan sudah baik. 4. “Daya Listrik” bukan termasuk energi, sebaiknya disisipkan “Energi Listrik dapat diperoleh dari daya listrik dikali dengan waktu”

Masukan dan catatan dari validator ahli digunakan untuk memperbaiki media pembelajaran yang dikembangkan. Perbaikan pada media pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 4.5 :

Tabel 4. 5 Revisi Produk

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Makna kekekalan energi yang kurang tepat.	Merubah sesuai dengan diksi yang disarankan validator.

Sebelum Revisi



Setelah Revisi



Penggunaan rumus dan deskripsi yang kurang sesuai.

Memperbaiki deskripsi dan menyesuaikan rumus.



D. Kajian Produk Akhir

1. Hasil Penelitian

Produk berupa video animasi yang digunakan untuk mengetahui tingkat keterampilan generik sains telah melalui tahapan uji validitas, uji coba skala kecil. Media pembelajaran tersebut memiliki kualitas yang sangat baik dengan rata-rata persentase pada uji validitas media 95,5%. Selanjutnya dilakukan uji coba skala besar, data dari uji coba skala besar digunakan untuk mengetahui tingkat keterampilan generik sains siswa kelas X MAN 1 Kendal.

Penelitian dilakukan dengan penjelasan kepada sampel uji coba tahap besar mengenai tahapan penelitian yang akan dilakukan. Uji skala besar menggunakan sampel sebanyak 30 responden yang merupakan siswa kelas X – 3 MAN Kendal. Penelitian dilaksanakan pada hari Jum'at tanggal 27 Januari 2023.

Setelah menjelaskan tahapan penelitian, responden diminta untuk mengerjakan soal pre-test selama 10 menit. Kemudian peneliti menampilkan video animasi. Setelah video selesai ditampilkan, responden mengerjakan instrumen tes sesuai waktu yang sudah ditetapkan. Hasil tes kemudian dianalisis menggunakan beberapa uji yaitu: normalitas, homogenitas, T-Tes, N-Gain, dan Keterampilan Generik Sains.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui keadaan sampel apakah terdistribusi normal atau diambil dari populasi normal yang dapat digunakan sebagai sampel dalam suatu populasi. Kriteria pada uji normalitas dilihat dari signifikansi, jika $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$ maka sampel terdistribusi normal. Uji normalitas pada penelitian

ini menggunakan rumus *Chi-Kuadrat*, adapun hasil dari uji normalitas ini sampel dikatakan terdistribusi normal dengan nilai $\chi_{hitung}^2 = 7,51$ dan $\chi_{tabel}^2 = 7,81$.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk membuktikan bahwa dua kelompok data yang digunakan sebagai sampel merupakan bagian dari populasi yang memiliki varian sama. Data sampel dikatakan homogen apabila $f_{hitung} < f_{tabel}$. Sampel pada penelitian ini homogen sesuai dengan syarat suatu data sampel homogen yaitu nilai $f_{hitung} = 1,05$ dan $f_{tabel} = 1,86$.

c. Uji T-Tes

Uji T-Tes digunakan untuk menguji hipotesis parametrik guna mengukur perbedaan dari dua kelompok yang berbeda. Uji T-Tes menggunakan sampel berpasangan yang digunakan untuk membandingkan sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran. Terdapat perbedaan apabila nilai $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$. Data sampel memenuhi syarat tersebut dengan nilai $t_{hitung} = -24,94$ dan $t_{tabel} = -1,67$, sehingga data tersebut menunjukkan adanya

perbedaan sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran.

d. Uji N-Gain

Uji N-Gain digunakan untuk mengetahui tingkat dan besarnya peningkatan dari data sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran. Data yang didapatkan kemudian dilakukan pengujian skor N-Gain.

Skor N-Gain dari data yang didapatkan termasuk kedalam kategori “sedang” karena bernilai 0,57. Media pembelajaran mendapatkan persentase 57,05% dengan kriteria cukup efektif dalam meningkatkan skor siswa.

e. Uji Keterampilan Generik Sains Siswa

Analisis uji keterampilan generik sains pada penelitian ini terbagi menjadi 4 indikator, meliputi pengamatan tidak langsung, hukum sebab akibat, pemodelan matematik, dan membangun konsep sebagaimana terdapat pada tabel 4.6 untuk hasil *pre-test* dan 4.7 untuk hasil *post-test*, serta gambar 4.8 yang menunjukkan hasil perbandingan *pre-test* dan *post-test* dalam bentuk diagram chart

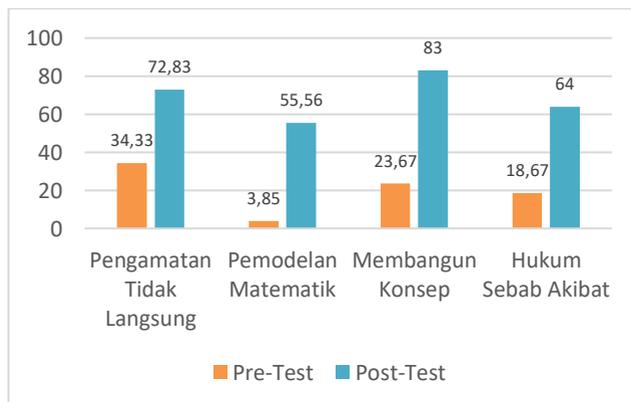
Tabel 4. 6 Hasil Analisis Lembar Pre-Test Berdasarkan Indikator Keterampilan Generik Sains Siswa

Indikator KGS	Persentase	Kriteria
Pengamatan tidak langsung	34,33%	Sangat Kurang
Hukum sebab akibat	18,67%	Sangat Kurang
Pemodelan matematik	3,85 %	Sangat Kurang
Membangun konsep	23,67%	Sangat Kurang

Tabel 4. 7 Hasil Analisis Lembar Post-Test Berdasarkan Indikator Keterampilan Generik Sains Siswa

Indikator KGS	Persentase	Kriteria
Pengamatan tidak langsung	72,83%	Cukup
Hukum sebab akibat	64,00%	Cukup
Pemodelan matematik	55,56 %	Kurang
Membangun Konsep	83,00 %	Baik

Gambar 4. 8 Diagram Hasil Pre-Test dan Post-Test



2. Pembahasan

a. Kelayakan Media Pembelajaran

Kelayakan media pembelajaran dapat dilihat dari data uji validasi ahli media. Pengujian ini menggunakan beberapa indikator yang digunakan sebagai fokus penilaiannya. Hasil dari validator ahli menyatakan media valid dengan hasil dari validator 1 = 95,4% dan validator 2 = 93,8% dan mendapat skor rata-rata 94,6%.

Kelayakan media termasuk pada kategori sangat layak. Kategori sangat valid diberikan pada media karena dianggap sudah memenuhi kebutuhan siswa. Hal tersebut selaras dengan penelitian Meianti (2018) yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis audio visual dengan menggunakan *Powtoon* termasuk kategori sangat layak dan valid. Media audio visual dengan menggunakan *Powtoon* dapat digunakan sebagai penunjang pembelajaran dikarenakan dapat menarik perhatian, sehingga siswa tidak bosan dan dapat menangkap materi yang disampaikan dengan lebih maksimal. Media yang sudah dikatakan valid maka dapat digunakan pada penelitian baik skala kecil maupun skala besar.

b. Peningkatan Kemampuan KGS

Media pembelajaran digunakan sebagai penunjang dalam penyampaian materi kepada siswa agar lebih menyenangkan dan memahamkan. Pengujian pada tahapan ini menggunakan Uji T-Tes dan Uji N-Gain.

Hasil dari uji T-Tes dan N-Gain menyatakan bahwa terdapat peningkatan keterampilan generik sains siswa sebelum dan sesudah penggunaan media. Peningkatan ini dilihat dari kemampuan siswa dalam menganalisis tiap butir soal yang diberikan. Butir soal yang sudah disesuaikan dengan indikator yang diujikan.

Peningkatan ini juga dirasakan dalam penelitian Qurrotaini (2020) yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis *Powtoon* efektif meningkatkan keterampilan yang dimiliki siswa bahkan pada pembelajaran daring. Pendapat serupa juga dinyatakan pada penelitian Nahdliyya (2022) yang menyatakan bahwa *Powtoon* terbukti efektif meningkatkan pembelajaran. Hal ini membuktikan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan keterampilan generik sains siswa.

c. Uji Keterampilan Generik Sains

Pengujian ini dilakukan pada masing-masing indikator. Berikut penjabaran dari masing-masing indikator :

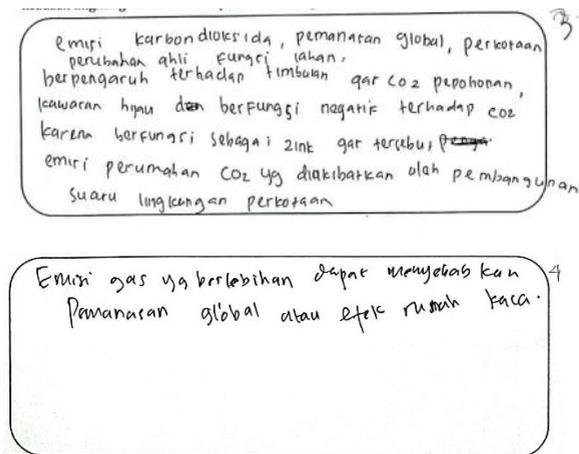
1) Pengamatan Tidak Langsung

Indikator pengamatan tidak langsung pada penelitian ini dianalisis berdasarkan pengamatan siswa terhadap video animasi, dan gambar yang disertakan peneliti baik dalam bentuk media pembelajaran ataupun dalam lembar soal. Hasil rata-rata indikator pengamatan tidak langsung menunjukkan bahwa siswa memiliki keterampilan generik sains dalam kategori cukup berdasarkan persentase 72,83% pada *post-test*.

Peningkatan ini membuktikan siswa mampu menganalisis dari gambar yang diberikan. Penelitian Sungkawaningtyas (2018) juga mengalami peningkatan pada indikator pengamatan tidak langsung melalui kemampuan siswa dalam mengumpulkan fakta-fakta. Pada penelitian ini siswa dapat menganalisis alasan panel surya cocok dikembangkan di daerah yang dimaksud

menganalisis suatu permasalahan dan menarik kesimpulan dari permasalahan yang diberikan. Peningkatan kemampuan ini juga terjadi pada penelitian Zulfiani (2015) yang mengungkapkan bahwa kemampuan hukum sebab akibat mendapatkan persentase sempurna 100% dengan menggunakan pengujian pada 3 indikator.

Kemampuan siswa dalam menganalisis hukum sebab akibat dapat dilihat dari soal nomor 5, dimana siswa dapat menganalisis keadaan suatu daerah dari data yang ditampilkan. Hal ini ditunjukkan melalui Gambar 4.10:



Gambar 4. 10 Jawaban Siswa Pada Soal Nomor 5

3) Pemodelan Matematik

Pemodelan matematik merupakan hal dasar yang digunakan untuk menerjemahkan suatu keadaan atau gejala. Penggunaan pemodelan matematik akan mempermudah dalam memahami keadaan atau gejala yang dihadapi.

Analisis pemodelan matematik pada penelitian ini berfokus pada bagaimana siswa dapat menerjemahkan dan menyelesaikan persoalan yang diberikan. Hasil analisis yang didapat dari penelitian termasuk pada kategori sangat kurang dengan persentase 55,56% pada *post-test*. Rendahnya keterampilan pada indikator ini disebabkan karena siswa yang belum terbiasa untuk menganalisis dan merumuskan solusi yang akan digunakan. Penelitian Amalia (2016) termasuk pada kategori kurang, hal ini disebabkan siswa masih perlu bimbingan dalam menganalisis soal serta kebiasaan belajar siswa.

Analisis pemodelan matematik dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam

menjawab soal nomor 7. Poin dari pemodelan matematik tidak hanya menekankan pada hasil akhir namun proses memecahkan permasalahan dengan solusi yang ditawarkan. Siswa dapat menganalisis besaran yang diketahui dalam soal untuk membantu dalam merumuskan dan menjawab soal. Ditunjukkan pada Gambar 4.10 :

Handwritten student work for problem 7, showing two boxes of calculations:

Top box:

$$\begin{aligned}
 H &= 20 \\
 Q &= 15 \\
 P &= 1000 \\
 g &= 10
 \end{aligned}
 \qquad
 \begin{aligned}
 P &= g \cdot Q \cdot H \cdot p \\
 &= 10 \cdot 15 \cdot 20 \cdot 1000 \\
 &= 3000000
 \end{aligned}$$

Bottom box:

$$\begin{aligned}
 M &= 20 \text{ M} \\
 Q &= 15 \text{ m}^3/\text{s} \\
 g &= 10 \text{ m}/\text{s}^2 \\
 p &= ? \\
 \text{Car } P, Q, H
 \end{aligned}
 \qquad
 \begin{aligned}
 P &= 1000 \cdot 10 \cdot 15 \cdot 10 \\
 &= 1,500,000
 \end{aligned}$$

Gambar 4. 11 Jawaban Siswa Pada Soal Nomor 7

4) Membangun Konsep

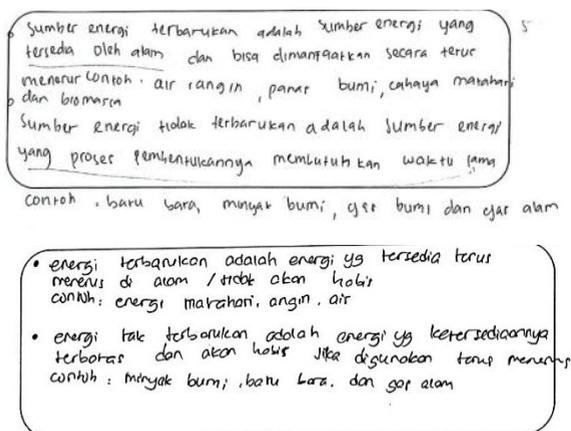
Konsep merupakan hal penting yang digunakan saat mempelajari suatu hal, memahami konsep permasalahan yang dihadapi dapat mempermudah dalam

menyelesaikan permasalahan tersebut. Konsep sangat erat kaitannya dengan pemahaman awal dari siswa terhadap suatu kejadian, konsep yang salah sejak awal akan berakibat pada kurang mampunya siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang diajukan.

Analisis membangun konsep siswa pada penelitian ini berfokus pada pemahaman awal siswa terhadap suatu hal untuk kemudian menarik informasi tersebut. Hasil dari analisis menunjukkan persentase 83,00% dengan kriteria baik untuk indikator membangun konsep. Indikator membangun konsep merupakan indikator dengan persentase tertinggi, hal ini berkaitan dengan media yang mampu menyampaikan materi dengan baik. Penelitian Hanna (2020) mengalami peningkatan yang ditunjukkan dengan kemampuan siswa dalam berargumen berdasarkan hasil pengamatannya.

Kemampuan ini dapat dilihat dari siswa yang menjawab soal nomor 2. Ditampilkan soal mengenai pembagian sumber energi

berdasarkan ketersediannya, pengetahuan mengenai pembagian tersebut merupakan hal dasar dari materi sumber energi, sehingga dapat dilihat bahwa siswa sudah mulai memahami konsep dari pembagian sumber energi. Hal ini ditunjukkan melalui jawaban siswa :



Gambar 4. 12 Jawaban Siswa Pada Soal Nomor 2

E. Keterbatasan Penelitian

Peneliti memiliki keterbatasan dalam mengembangkan instrumen tes yang berupa soal uraian dengan jumlah yang terbatas. Peneliti juga hanya dapat melakukan analisis terhadap empat indikator keterampilan generik sains. Terbatasnya kajian yang

didapatkan peneliti dikarenakan keterampilan generik sains umumnya dianalisis dengan kegiatan praktikum.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan :

1. Produk video animasi pada materi sumber energi dengan menggunakan aplikasi *Powtoon* layak digunakan dengan kriteria sangat baik pada persentase 95,5%.
2. Terdapat peningkatan keterampilan generik sains siswa sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran dengan N-Gain sebesar 57,06% yang termasuk kategori cukup efektif.
3. Profil keterampilan generik sains siswa kelas X MAN 1 Kendal indikator pengamatan tidak langsung pada *pre-test* sebesar 34,33% mengalami peningkatan menjadi 72,83% pada *post-test*. Indikator hukum sebab akibat sebesar 18,67% pada *pre-test* dan meningkat pada *post-test* dengan persentase 64,00%. Indikator pemodelan matematik pada *pre-test* 3,85% mengalami peningkatan dengan persentase akhir 55,56% pada *post-test*. Terakhir, indikator membangun konsep dengan persentase 23,67% pada *pre-test* mengalami peningkatan menjadi 83,00% pada *post-test*.

B. Saran

Berdasarkan simpulan yang telah diperoleh, dapat diberikan saran sebagai berikut :

1. Peneliti selanjutnya dapat menggunakan lebih banyak jumlah kelas untuk dijadikan sebagai sampel..
2. Peneliti selanjutnya dapat mengukur lebih banyak indikator keterampilan generik sains dengan tetap menyesuaikan pada materi dan topik bahasan yang akan digunakan.
3. Peneliti selanjutnya dapat mengembangkan instrumen untuk mengukur keterampilan generik sains siswa dengan lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adkhar, B. I. (2016). *Pengembangan Media Video Animasi Pembelajaran Berbasis Powtoon pada Kelas 2 Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam DISD Labschool UNNES.*
- Aghnia, H. S. (2017). *Keefektifan Analogy Based Learning Berbantuan Media Interaktif Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Siswa.*
- Agustin, R. R. (2016). Pengembangan Keterampilan Generik Sains Melalui Penggunaan Multimedia Interaktif. *Laboratorium Penelitian Dan Pengembangan FARMAKA TROPIS Fakultas Farmasi Universitas Muallawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, April, 5–24.*
- Anwar, K. (2018). Urgensi Penerapan Manajemen Konflik dalam Organisasi Pendidikan. *Jurnal Studi Dan Penelitian Pendidikan Islam, 1(2), 31–38.*
- Arifin, Z. (2012). *Evaluasi Pembelajaran.* Direktorat Jendral Pendidikan Islam Kementerian Agama.
- Asmara, A. P. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Audio Visual Tentang Pembuatan Koloid. *Jurnal Ilmiah Didaktika, 15(2), 156–178.*
- Awalia, I., Pamungkas, A. S., & Alamsyah, T. P. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Animasi Powtoon pada Mata Pelajaran Matematika di Kelas IV SD. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif, 10(1), 49–56.* <https://doi.org/10.15294/kreano.v10i1.18534>
- Basriyah, K., & Sulisworo, D. (2018). *Pengembangan Video Animasi Berbasis Powtoon untuk Model Pembelajaran Flipped Clasroom Pada Materi Termodinamika.* 152–156.

- Borg, W. R., & Gall, M. (2003). Educational Research: An Introduction. *British Journal of Educational Studies*. <https://doi.org/https://doi.org/10/2307/3121583>
- Darmana, T., Diantari, R. A., Zaenal, Z., Hidayat, S., Jumiaty, J., Soewono, S., & Indradjaja, I. M. (2019). Sosialisasi Energi Baru Terbarukan dan Lingkungan Hidup Untuk Masyarakat Desa Sukawali KAB. Tangerang, Banten. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Menarangi Negeri*, 2(1), 53–59. <https://doi.org/10.33322/terang.v2i1.538>
- Faisal, F. (2021). Urgensi Pengaturan Pengembangan Energi Terbarukan Sebagai Wujud Mendukung Ketahanan Energi Nasional. *Jurnal Ensiklopedia Social Review*, 3(1), 18–24.
- Fitriana, W., & Febrina, W. (2021). Analisis Potensi Briket Bio-Arang Sebagai Sumber Energi Terbarukan. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 10(2), 147–154. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v10.i2.147-154>
- Fitriyani, N. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Audio-Visual Powtoon Tentang Konsep Diri dalam Bimbingan Kelompok Untuk Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jurnal Tunas Bangsa*, 6(1), 104–114.
- Gultom, S. O. (2018). Mikroalga: Sumber Energi Terbarukan Masa Depan. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 11(1), 95–103. <https://doi.org/10.21107/jk.v11i1.3802>
- Hamdani. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Pustaka Setia.
- Hasian, H. P., Situmorang, R. P., & Tapilouw, M. C. (2020). Pengembangan Media Animasi Sistem Gerak Berbasis Model POE untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan

- Keterampilan Generik Sains. *JIVPA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 4(2), 115–131.
- Husain, N. (2017). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Audio Visual Pada Materi Pencemaran Lingkungan Kelas VII SMP Negeri 6 Duampanua Kabupaten Pinrang*. UIN Alauddin Makassar.
- Iskandar, A., Aqbar, K., & Herman, S. (2021). Energi Terbarukan dan Ekonomi Syariah: Sinergitas Mewujudkan Sustainable Development. *SALAM: Jurnal Sosial Dan Budaya Syar-i*, 8(3), 711–734. <https://doi.org/10.15408/sjsbs.v8i3.20347>
- Junaidi, Gani, A., & Mursal. (2017). Model Virtual Laboratory Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Siswa MA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 04(02), 130–136.
- Kandi, K. Drs. , M. A., & Winduono, Y. Mp. (2012). *Energi dan Perubahannya* (D. L. B. . S. Sinulingga, Ed.). Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA).
- Kholiq, I. (2015). *Pemanfaatan Energi Alternatif Sebagai Energi Terbarukan Untuk Mendukung Substitusi BBM*.
- Khulliyah, K., & Fadlan, A. (2019). Penguasaan Konsep dan Retensi melalui Pogil (Process Oriented Guided Inquiry Learning) Bermuatan Multiple Level Representation. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 1(1), 36–43. <https://doi.org/10.21580/jec.2019.1.1.3942>
- Lela Nurlaela. (2018). *Pengembangan Media Pembelajaran Busy Book dalam Meningkatkan Kemampuan Bahasa Anan Usia Dini di Play Group Islam Bina Balita Way Halim*

- Bandar Lampung Tahun Ajaran 2017/2018* (Vol. 151, Issue 2).
- Lubis, A. (2007). *Energi Terbarukan dalam Pembangunan Berkelanjutan*.
- Maesyarah, I. A. (2018). *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Powtoon Pada Materi Dinamika untuk SMA Kelas X*. UIN Raden Intan Lampung.
- Magdalena, I., Oktavia, A., Ismawati, S., & Alia, F. (2021). Penggunaan Evaluasi Non Tes dan Hambatannya dalam Pembelajaran di SDS Sari Putra Jakarta Barat. *PENSA: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 3(1), 67–75. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/pensa>
- Nahdliya Azzaha, B., Mufidah, N., & Aprianti, M. (2022). Penggunaan Media Powtoon dalam Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Daring Pada Pembelajaran IPS. In *Journal of Social Science and Education* (Vol. 3). Online.
- Nanni, A. (2015). Taching English Through the Use of Cloud-Based Animation Software. *Tesol Journal*, 0–11.
- Novisya, D. (2017). *Analisis Kemampuan Siswa dalam Penyelesaian Soal-soal Fisika Pada Materi Gerak Parabola Kelas XI IPA di SMAN 1 Sugai Geringging Kabupaten Padang Pariaman*. IAIN Batusangkar.
- One. (2011). *Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Audiovisual Powtoon dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa di Madrasah Aliyah*.
- Ponza, P. J. R., Jampel, I. N., & Sudarma, I. K. (2018). Pengembangan Media Video Animasi pada Pembelajaran Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal EDUTECH Universitas Pendidikan Ganesha*, 6, 9–19.

- Prabowo, L. B. (2016). Analisis Keterampilan Generik Sains Peserta Didik SMA Negeri Kelas X Se- Kabupaten Purworejo dalam Pembelajaran Fisika Tahun Pelajaran 2015/2016. In *Jurnal Radiasi* (Vol. 08, Issue 1).
- Pradilasari, L., Gani, A., & Khaldun, I. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Audio Visual pada Materi Koloid untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 7(1), 9–15. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v7i1.13293>
- Pujiani, N. M. (2011). Keefektifan Program Pembelajaran Berbasis Kemampuan Generik Sains dalam Mengembangkan Keterampilan Laboratorium IPBA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12.
- Putra, M. S., & Tuasikal, A. R. S. (2017). Pemanfaatan Media Visual Terhadap Hasil Belajar Dribble Bola Basket (Studi Pada Siswa Kelas XII SMALB-B Dharma Sidoarjo). *Jurnal Pendidikan Olahraga Dan Kesehatan*, 05, 266–271.
- Puwanto, N. (2013). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran* (12th ed.). Remaja Rosdakarya.
- Qurrotaini, L., Sari, T. W., Sundi, V. H., & Nurmalia, L. (2020). Efektivitas Penggunaan Media Video Berbasis Powtoon dalam Pembelajaran Daring. *Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, 1–7. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit>
- Rawung, I. (2019). Strategi Pembelajaran Aktif Bagi Guru Sekolah Dasar di SD GKST II Poso Kota Utara. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(November 2019).
- Rosadi, I. (2018). *Desain Lembar Kerja Praktikum Titrasi Asam Basa Berbasis Keterampilan Generik Sains Pengamatan, Kesadaran akan Skala dan Inferensi Logika Siswa*.

- Sadiman, A. (2011). *Media Pendidikan*. PT Raja Grafindo Persada.
- Sanaky, M. M., Saleh, L. M., & Titaley, H. D. (2021). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama MAN 1 Tulehu Maluku Tengah. *Jurnal Simetrik*, 11(1), 432–439.
- Sanjaya, F., Astuti, B., & Handayani, L. (2020). Keefektifan Model Pembelajaran MURDER (Mood, Understand, Recall, Detect, Elaborate, Review) Melalui Teknik KIE untuk Meningkatkan Aspek Sebab Akibat Kemampuan Generik Sains Siswa. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 03(2), 366–371.
- Sih Setyono, J., Hari Mardiansjah, F., & Febrina Kusumo Astuti, M. (2019). Potensi Pengembangan Energi Baru dan Energi Terbarukan di Kota Semarang. In *Jurnal Riptek* (Vol. 13, Issue 2). <http://ripteck.semarangkota.go.id>
- Sugiyono. (2007a). *Statistik untuk Penelitian*. Cv. Albeta.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Alfabeta.
- Syahnawah, R. (2023). Pengaruh Penggunaan Template Pada Aplikasi CapCut Yang Memudahkan Mahasiswa Untuk Mengedit Vidio Sebagai Media Pembelajaran. *Journal of Physics and Science Learning*, 07(1), 27–32.
- Tawil, M. (2014). *Keterampilan-Keterampilan Sains dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA*. UNM.
- Wakka, A. (2020). Petunjuk Al-Qur'an Tentang Belajar Dan Pembelajaran (Pembahasan Materi, Metode, Media dan Teknologi Pembelajaran). In *Education and Learning*

Journal ISSN xxxx-xxxx (Vol. 1, Issue 1).
<http://jurnal.fai@umi.ac.id>

- Wardoyo, G. A., Annur, S., & M, A. S. (2017). Pengembangan Media Ajar Berbasis Multimedia Audio Visual Pada Pokok Bahasan Tekanan di SMP. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1(2), 86. <https://doi.org/10.20527/jipf.v1i2.1969>
- Wiradinata, I. K. N. S., Koyan, I. W., & Mahadewi, L. P. P. (2013). *Pengembangan Media Video Pembelajaran pada Mata Pelajaran IPA Kelas VII Semester II Tahun Pelajaran 2012/2013 di SMP Saraswati Seririt.*
- Yulianto, A. D. (2020). *Perencanaan Pembangkit Listrik Berbasis Energi Terbarukan Untuk Lahan Perkebunan: Studi Kasus di Kecamatan Bupon Kabupaten Luwu.*

LAMPIRAN - LAMPIRAN

Lampiran 1 Kisi-Kisi Soal

KISI-KISI SOAL

Sekolah : MAN 1 Kendal
Mata Pelajaran : IPA Fisika
Semester : Genap
Materi Pokok : Sumber Energi

Bentuk Soal : Uraian
Alokasi Waktu : 30 menit
Penyusun : Indah Lestari
Pembimbing : Dr. Andi Fadllan, M.Sc
 Irman Said Prastyo, M.Sc

No.	Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Jenis	Nomor Soal
1	Keterampilan Generik Sains Siswa	Pengamatan Tidak Langsung	Siswa mampu mengamati fenomena yang ada dan mencari persamaan dari pernyataan dan menarik kesimpulan pengertian energi.	Uraian	1
2			Siswa mampu menguraikan cara pemanfaatan matahari sebagai pembangkit listrik.	Uraian	2
3			Siswa mampu menganalisis kendala pengembangan PLTN Gunung Muria.	Uraian	3
4			Siswa mampu menjelaskan syarat pembangunan PLTU.	Uraian	6
5			Siswa mampu menjelaskan cara pembangkit listrik dengan air (PLTA).	Uraian	7
6			Siswa mampu menjelaskan alasan wilayah Nusa Tenggara Timur dibangun panel surya.	Uraian	9
7		Hukum Sebab Akibat	Siswa mampu menyimpulkan keadaan lingkungan penghasil emisi gas di suatu wilayah berdasarkan dengan data yang diberikan.	Uraian	11
8			Siswa mampu menganalisis dampak penggunaan listrik terhadap persediaan sumber energi.	Uraian	13
9			Siswa mampu menghitung hambatan pada sebuah lampu.	Uraian	12
10			Siswa dapat mengitung bahan bakar yang digunakan untuk menempuh jarak tertentu.	Uraian	14

No.	Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Jenis	Nomor Soal
11		Pemodelan Matematik	Siswa mampu menghitung besarnya daya maksimum yang dihasilkan oleh PLTA.	Uraian	15
12			Siswa mampu menguraikan cara konversi energi gelombang laut menjadi listrik.	Uraian	16
13			Siswa mampu menghitung waktu toko beroperasi dengan data yang sudah diberikan.	Uraian	17
14			Siswa mampu menyebutkan dan menguraikan secara singkat alternatif untuk mengatasi suatu permasalahan	Uraian	18
15			Siswa mampu menghitung pengeluaran yang dihabiskan oleh bus untuk menempuh jarak tertentu.	Uraian	19
16			Siswa mampu menghitung biaya listrik dalam satu bulan.	Uraian	20
17		Membangun Konsep	Siswa mampu menjelaskan energi terbarukan dan tak terbarukan beserta contohnya.	Uraian	4
18			Siswa mampu mengaitkan data dengan pengembangan sumber energi yang sesuai pada suatu wilayah.	Uraian	5
19			Siswa mampu menyebutkan syarat kondisi sungai yang dapat dikembangkan sebagai pembangkit listrik	Uraian	8
20			Siswa mampu menentukan konversi energi yang terjadi sesuai dengan gambar yang ada.	Uraian	10

KARTU SOAL

KARTU SOAL URAIAN		
Satuan Pendidikan : MAN 1 Kendal	Penyusun : Indah Lestari	
Mata Pelajaran : IPA (Fisika)	Tahun Ajaran : 2022/2023	
Kelas/Semester : X/Genap	Kurikulum Acuan : Merdeka	
Capaian Pembelajaran: Keterampilan Generik Sains Siswa	Nomor Soal 1	Sumber Acuan Soal IPA Fisika Untuk SMA/MA Kelas X
Tujuan Pembelajaran: Pengamatan Tidak Langsung	Rumusan Butiran Soal : Perhatikan pernyataan berikut ini! 1) Sebuah mobil dapat bergerak dengan adanya bahan bakar 2) Angin dapat digunakan sebagai penggerak pompa air. 3) Sebuah layang-layang dapat bergerak dengan bantuan angin. 4) Setelah mencuci, ibu menjemur pakaian agar kering.	
Indikator soal: Siswa mampu mengamati fenomena yang ada dan mencari persamaannya dari pernyataan untuk kemudian menarik kesimpulan mengenai pengertian energi.	Dari pernyataan tersebut, apa yang dimaksud dengan energi dan dari mana energi didapatkan?	

PEDOMAN PENSKORAN		
No. Soal	Penyelesaian	Skor
1	Energi merupakan kemampuan untuk melakukan usaha atau perubahan. Usaha inilah yang kemudian dapat digunakan untuk menggerakkan sesuatu. Energi sangat penting bagi kehidupan sehari-hari makhluk hidup. Energi didapatkan dari sumber energi.	5
	Energi merupakan kemampuan untuk melakukan usaha atau perubahan. Usaha inilah yang digunakan untuk menggerakkan sesuatu. Energi didapatkan dari sumber energi.	4
	Energi merupakan kemampuan untuk melakukan usaha. Energi didapatkan dari sumber energi.	3
	Energi merupakan kemampuan untuk melakukan usaha.	2
	Siswa menjawab soal namun tidak ada kaitannya dengan soal yang diberikan.	1

KARTU SOAL URAIAN		
Satuan Pendidikan : MAN 1 Kendal	Penyusun : Indah Lestari	
Mata Pelajaran : IPA (Fisika)	Tahun Ajaran : 2022/2023	
Kelas/Semester : X/Genap	Kurikulum Acuan : Merdeka	
Capaian Pembelajaran: Keterampilan Generik Sains Siswa	Nomor Soal 2	Sumber Acuan Soal IPA Fisika Untuk SMA/MA Kelas X
Tujuan Pembelajaran: Pemodelan Matematik	Rumusan Butiran Soal :	
Indikator soal: Siswa mampu menguraikan cara memanfaatkan matahari sebagai pembangkit listrik.		
	Gambar 1 Matahari	

	<p>Berikut ini adalah gambar matahari. Matahari disebut sebagai salah satu sumber energi alternatif dan merupakan energi terbesar bagi bumi. Sebagai sumber energi alternatif, matahari bermanfaat untuk penerangan, pengeringan, dan dapat diubah menjadi energi listrik. Uraikan cara pemanfaatan matahari sebagai pembangkit listrik dan alur menghasilkan listrik dalam bentuk bagan!</p>
--	---

PEDOMAN PENSKORAN		
No. Soal	Penyelesaian	Skor
1	<p>Sinar matahari dapat digunakan sebagai pembangkit listrik, pembangkit listrik tersebut disebut pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) yang dapat mengubah matahari menjadi energi. Panel surya merupakan alat yang digunakan untuk mengubah sinar matahari menjadi listrik. Alur menghasilkan listrik melalui sinar matahari:</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD A[Panel surya menyerap cahaya matahari] --> B[Matahari membawa foton (partikel terkecil)] B --> C[Foton dipecah menjadi ion positif dan negatif] C --> D[Ion negatif menuju lapisan negatif dan sebaliknya] D --> E[Ion negatif bergerak menuju ion positif melewati beberapa lapisan] E --> F[Ion yang bergerak menciptakan arus listrik] F --> G[Arus listrik dapat digunakan untuk memberi daya pada peralatan listrik] </pre> </div>	5
	<p>Siswa dapat menjelaskan bahwa sinar matahari dapat digunakan sebagai pembangkit listrik, yang dapat mengubah matahari menjadi energi dan alat yang digunakan adalah panel surya. Siswa dapat menguraikan cara menghasilkan listrik dengan menggunakan bagan.</p>	4
	<p>Siswa dapat menjawab bahwa energi yang dimaksud sinar matahari dan menggunakan panel surya sebagai alat pengubah energinya. Siswa dapat menguraikan cara menghasilkan listrik dengan menggunakan bagan.</p>	3
	<p>Siswa dapat menjawab bahwa energi yang dimaksud adalah sinar matahari dan siswa dapat menguraikan cara menghasilkan listrik tanpa menggunakan bagan.</p>	2
	<p>Siswa menjawab soal namun tidak ada kaitannya dengan soal yang diberikan.</p>	1

KARTU SOAL URAIAN

Satuan Pendidikan : MAN 1 Kendal		Penyusun : Indah Lestari
Mata Pelajaran : IPA (Fisika)		Tahun Ajaran : 2022/2023
Kelas/Semester : X/Genap		Kurikulum Acuan : Merdeka
Capaian Pembelajaran: Keterampilan Generik Sains Siswa	Nomor Soal 3	Sumber Acuan Soal IPA Fisika Untuk SMA/MA Kelas X
Tujuan Pembelajaran: Pengamatan Tidak Langsung	Rumusan Butiran Soal: Energi nuklir merupakan salah satu sumber energi yang efisien dan ramah lingkungan. Nuklir dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN) yang tidak mengeluarkan emisi karena dalam proses pembakarannya tidak menggunakan bahan karbon. Terdapat PLTN yang ramai dibicarakan karena banyak kendala dalam pembangunannya yaitu PLTN Gunung Muria. Analisislah kendala yang dihadapi Indonesia dalam mengembangkan PLTN Gunung Muria tersebut!	
Indikator soal: Siswa mampu menganalisis kendala dalam pengembangan PLTN Gunung Muria.		

PEDOMAN PENSKORAN

No. Soal	Penyelesaian	Skor
2	Nuklir merupakan energi yang berasal dari bahan-bahan radioaktif. Nuklir sangat rentan terhadap getaran dan juga dapat memicu ledakan dan radiasi. PLTN Gunung Muria sudah direncanakan pembangunannya sejak lama, namun karena letaknya yang menyebabkan banyak pihak yang kurang setuju dibangunnya PLTN ini. Letak PLTN Gunung Muria berada di kawasan yang cukup rawan gempa kecil, sehingga rentan bagi tenaga nuklir yang akan dikembangkan di lokasi tersebut.	5
	Siswa dapat menganalisis bahwa nuklir yang berasal dari bahan radioaktif sangat rentan terhadap getaran yang dengan mudah akan memicu ledakan dan radiasi. Mengingat letak PLTN Gunung Muria yang dirasa kurang strategis menjadikan banyak yang kurang setuju dengan pembangunannya.	4
	Siswa dapat menganalisis bahwa nuklir yang berasal dari bahan radioaktif sangat rentan terhadap getaran yang dengan mudah akan memicu ledakan dan radiasi. Indonesia yang terletak di kawasan cincin api pasifik yaitu daerah yang sering terjadi gempa menyebabkan pembangunan PLTN ini banyak mengalami kendala.	2
	Siswa dapat menganalisis bahwa nuklir berasal dari bahan radioaktif yang rawan meledak.	
	Siswa menjawab soal namun tidak ada kaitannya dengan soal yang diberikan.	1

KARTU SOAL URAIAN

Satuan Pendidikan : MAN 1 Kendal		Penyusun : Indah Lestari
Mata Pelajaran : IPA (Fisika)		Tahun Ajaran : 2022/2023
Kelas/Semester : X/Genap		Kurikulum Acuan : Merdeka
Capaian Pembelajaran: Keterampilan Generik Sains Siswa	Nomor Soal 4	Sumber Acuan Soal IPA Fisika Untuk SMA/MA Kelas X
Tujuan Pembelajaran: Membangun Konsep	Rumusan Butiran Soal : Berdasarkan ketersediannya, sumber energi dibagi menjadi dua, yaitu terbarukan dan tak terbarukan. Apakah yang dimaksud dari kedua jenis sumber energi tersebut? Sebutkan contoh dari masing-masing energi tersebut!	
Indikator soal: Siswa mampu menjelaskan energi terbarukan dan tak terbarukan beserta contohnya.		

PEDOMAN PENSKORAN

No. Soal	Penyelesaian	Skor
2	Energi terbarukan adalah sumber energi yang berasal dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui atau tak terbatas. Contohnya adalah sinar matahari, angin, dan air. Energi tak terbarukan merupakan energi yang berasal dari sumber daya alam yang melalui proses pembentukan beratus hingga jutaan tahun, yang mana jika sumber daya ini habis maka memerlukan waktu yang lama untuk terbentuk kembali. Contohnya batu bara dan minyak bumi.	5
	Siswa dapat menjelaskan pengertian energi terbarukan dan tak terbarukan secara tepat dan dapat menyebutkan contoh dari kedua jenis energi (contoh yang kurang tepat).	4
	Siswa dapat menjelaskan pengertian energi terbarukan dan tak terbarukan secara tepat.	3
	Siswa dapat menyebutkan kedua jenis sumber energi.	2
	Siswa menjawab soal namun tidak ada kaitannya dengan soal yang diberikan.	1

KARTU SOAL URAIAN

Satuan Pendidikan : MAN 1 Kendal
Mata Pelajaran : IPA (Fisika)
Kelas/Semester : X/Genap

Penyusun : Indah Lestari
Tahun Ajaran : 2022/2023
Kurikulum Acuan : Merdeka

Capaian Pembelajaran: Keterampilan Generik Sains Siswa	Nomor Soal 5	Sumber Acuan Soal IPA Fisika Untuk SMA/MA Kelas X
Tujuan Pembelajaran: Membangun Konsep	Rumusan Butiran Soal: Diketahui data fisik wilayah : A. Sinar matahari yang stabil sepanjang tahun B. Suhu harian tinggi C. Kecepatan angin 12 m/s D. Debit air sungai yang tinggi E. Limbah kotoran hewan yang menumpuk	
Indikator soal: Siswa mampu mengaitkan data dengan pengembangan sumber energi yang sesuai pada suatu wilayah.	Sebutkan energi alternatif yang sesuai untuk dikembangkan di masing-masing wilayah tersebut!	

PEDOMAN PENSKORAN

No. Soal	Penyelesaian	Skor
3	Dari data tersebut maka energi alternatif sesuai untuk pengembangan di masing-masing wilayah tersebut adalah: - Sinar matahari stabil sepanjang tahun cocok diunakan untuk mengembangkan energi alternatif panel surya yang mampu menyerap panas matahari. - Suhu harian tinggi, artinya daerah tersebut tersinari matahari dengan sangat baik sehingga cocok juga untuk pengembangan panel surya. - Daerah yang memiliki kecepatan angin 12m/s cocok untuk pengembangan kincir angin. - Debit air sungai yang tinggi cocok untuk dilakukan pengembangan pembangkit listrik tenaga air. - Limbah kotoran hewan yang menumpuk cocok digunakan untuk pembuatan biomassa.	5
	Siswa dapat menjawab tepat 4 daerah sesuai data dan menyebutkan pengembangan yang dapat digunakan.	4
	Siswa dapat menjawab tepat 3 daerah sesuai data dan menyebutkan pengembangan yang dapat digunakan.	3
	Siswa dapat menjawab tepat 2 daerah sesuai data dan menyebutkan pengembangan yang dapat digunakan.	2

	Siswa dapat menjawab tepat 1 daerah sesuai data dan menyebutkan pengembangan yang dapat digunakan.	1
--	--	---

KARTU SOAL URAIAN		
Satuan Pendidikan : MAN 1 Kendal Mata Pelajaran : IPA (Fisika) Kelas/Semester : X/Genap	Penyusun : Indah Lestari Tahun Ajaran : 2022/2023 Kurikulum Acuan : Merdeka	
Capaian Pembelajaran: Keterampilan Generik Sains Siswa	Nomor Soal 6	Sumber Acuan Soal IPA Fisika Untuk SMA/MA Kelas X
Tujuan Pembelajaran: Pengamatan Tidak Langsung	Rumusan Butiran Soal :	
Indikator soal: Siswa mampu menjelaskan syarat pembangunan PLTU.		
	<p style="text-align: center;">Gambar 2 PLTU Tanjung Jati B</p> <p>PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap) Tanjung Jati B terletak di kabupaten Jepara. PLTU ini merupakan salah satu PLTU yang cukup besar di Indonesia. Jelaskan apa saja syarat pembangunan PLTU!</p>	

PEDOMAN PENSKORAN		
No. Soal	Penyelesaian	Skor
2	<p>Sebelum dibangunnya PLTU perlu adanya perencanaan dan syarat-syarat yang harus dipenuhi. Berikut syarat-syarat pembangunan PLTU:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketersediaan bahan baku, bahan baku yang digunakan pada PLTU adalah batu bara. Batu bara termasuk sumber energi tak terbarukan dan dapat menghasilkan emisi gas CO₂ yang dapat merusak lingkungan. - Perlu desain yang menyesuaikan dengan nilai kalori batu bara, nilai kalori batu bara dipengaruhi oleh air. Semakin tinggi kadar air, maka semakin rendah nilai kalorinya. Maka diperlukan alat pengering batu bara untuk dapat mengurangi kadar air di dalamnya. - Ketersediaan air pendingin dan air yang akan digunakan sebagai uap yang harus tersedia sepanjang tahun. - Perlu adanya jaringan untuk menyalurkan energi tersebut sampai pada warga, mengingat tidak semua wilayah memiliki dan cocok untuk dikembangkannya PLTU. - Penentuan harga bahan baku oleh pemerintah. 	5
	Siswa dapat menyebutkan dan menjelaskan 4 syarat dalam pembangunan PLTU.	4
	Siswa dapat menyebutkan dan menjelaskan 3 syarat dalam pembangunan PLTU.	3
	Siswa dapat menyebutkan dan menjelaskan 2 syarat dalam pembangunan PLTU.	2
	Siswa dapat menyebutkan dan menjelaskan 1 syarat dalam pembangunan PLTU.	1

KARTU SOAL URAIAN

Satuan Pendidikan : MAN 1 Kendal
Mata Pelajaran : IPA (Fisika)
Kelas/Semester : X/Genap

Penyusun : Indah Lestari
Tahun Ajaran : 2022/2023
Kurikulum Acuan : Merdeka

Capaian Pembelajaran: Keterampilan Generik Sains Siswa	Nomor Soal 7	Sumber Acuan Soal IPA Fisika Untuk SMA/MA Kelas X
	Rumusan Butiran Soal : Indonesia memiliki banyak sungai dengan aliran air yang deras. Salah satunya dapat dimanfaatkan untuk pengembangan PLTA, sebut dan jelaskan komponen yang digunakan serta cara untuk memanfaatkan aliran sungai sebagai pembangkit listrik!	
Tujuan Pembelajaran: Pengamatan Tidak Langsung		
Indikator soal: Siswa mampu menjelaskan cara membangkitkan listrik dengan air (PLTA)		

PEDOMAN PENSKORAN

No. Soal	Penyelesaian	Skor
4	Aliran air sungai yang deras dapat digunakan untuk menghasilkan listrik. Pemanfaatan air sebagai pembangkit listrik disebut PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air). Komponen utama PLTA adalah dam, turbin, dan generator. Dam digunakan untuk menampung air dalam jumlah yang cukup besar. Turbin berfungsi mengubah energi potensial dari air yang berada di dam menjadi energi mekanik yang kemudian dikonversi menjadi energi mekanik oleh generator untuk menjadi energi listrik. Cara menghasilkan listrik dari aliran sungai tersebut adalah air dialirkan memasuki dam untuk ditampung, kemudian dialirkan untuk menggerakkan turbin. Gerakan turbin ini yang akan menggerakkan generator dan menghasilkan listrik yang dapat disalurkan ke rumah-rumah melalui proses transmisi.	5
	Siswa dapat menyebutkan komponen yang digunakan untuk membangun PLTA dan menjelaskan secara singkat dan tepat proses konversi air menjadi energi listrik.	4
	Siswa dapat menjelaskan secara singkat dan tepat proses konversi air menjadi energi listrik.	
	Siswa dapat menjelaskan secara singkat proses konversi air menjadi energi listrik.	2
	Siswa menjawab soal namun tidak ada kaitannya dengan soal yang diberikan.	1

KARTU SOAL URAIAN

Satuan Pendidikan : MAN 1 Kendal
Mata Pelajaran : IPA (Fisika)
Kelas/Semester : X/Genap

Penyusun : Indah Lestari
Tahun Ajaran : 2022/2023
Kurikulum Acuan : Merdeka

Capaian Pembelajaran: Keterampilan Generik Sains Siswa	Nomor Soal 8	Sumber Acuan Soal IPA Fisika Untuk SMA/MA Kelas X
	Rumusan Butiran Soal:	
Tujuan Pembelajaran: Membangun Konsep		
Indikator soal: Siswa mampu menyebutkan syarat kondisi sungai yang dapat dikembangkan sebagai pembangkit listrik.	 <p>Gambar 3 Pembangkit Listrik Tenaga Air</p> <p>Berikut merupakan gambar pengembangan pembangkit listrik tenaga air (PLTA) yang ada di Indonesia. Indonesia memiliki banyak sungai yang berpotensi PLTA. Sebut dan</p>	

	uraikan secara singkat syarat kondisi sungai yang dapat dikembangkan menjadi pembangkit listrik!
--	--

PEDOMAN PENSKORAN		
No. Soal	Penyelesaian	Skor
4	Sungai sangat berpotensi dalam pengembangan energi alternatif sebagai pembangkit listrik namun tidak semua sungai dapat digunakan, syarat sungai yang dapat dijadikan sebagai pembangkit listrik adalah: <ul style="list-style-type: none"> - Memiliki debit air yang stabil agar mampu dialirkan menuju kincir turbin generator. - Memiliki arus yang deras untuk menghasilkan energi tekan yang menggerakkan generator. - Memiliki beda tinggi, beda tinggi ini yang akan menggerakkan turbin. 	5
	Siswa dapat menyebutkan 2 syarat sungai yang dapat dijadikan sebagai pembangkit listrik.	4
	Siswa dapat menyebutkan 1 syarat sungai yang dapat dijadikan sebagai pembangkit listrik.	3
	Siswa hanya menyebutkan syarat sungai secara singkat (memiliki debit air yang stabil, memiliki arus yang deras, dan memiliki beda tinggi).	
	Siswa menjawab soal namun tidak ada kaitannya dengan soal yang diberikan.	1

KARTU SOAL URAIAN		
Satuan Pendidikan : MAN 1 Kendal	Penyusun : Indah Lestari	
Mata Pelajaran : IPA (Fisika)	Tahun Ajaran : 2022/2023	
Kelas/Semester : X/Genap	Kurikulum Acuan : Merdeka	
Capaian Pembelajaran: Keterampilan Generik Sains Siswa	Nomor Soal 9	Sumber Acuan Soal IPA Fisika Untuk SMA/MA Kelas X
Tujuan Pembelajaran: Pengamatan Tidak Langsung	Rumusan Butiran Soal :	
Indikator soal: Siswa mampu menjelaskan alasan wilayah Nusa Tenggara dibangun panel surya.	 <p>Gambar 4 Panel Surya</p> <p>Berikut merupakan pemanfaatan sumber energi matahari sebagai panel surya di Nusa Tenggara Timur. Data statistik dari Radar NTT menyatakan, temperatur maksimum di daerah tersebut adalah 30,9° – 32,1°C dan temperatur minimumnya 20,6° – 24,5°C, dengan rata-rata kelembapannya yang relatif tinggi yaitu antara 48 – 95%. Wilayah NTT mengalami musim hujan dalam periode 3-4 bulan dan musim kemarau 8-9 bulan. Berdasarkan data tersebut, mengapa panel surya cocok dikembangkan di wilayah tersebut?</p>	

PEDOMAN PENSKORAN		
No. Soal	Penyelesaian	Skor
5	Dari data yang disebutkan, maka dapat disimpulkan bahwa Nusa Tenggara memiliki cuaca panas dan identik dengan musim kemarau yang panjang dan sinar matahari yang optimal. Sehingga wilayah ini sangat potensial untuk	5

	mengembangkan energi surya dengan bantuan panel surya yang digunakan untuk menghasilkan energi listrik.	
	Siswa dapat menyimpulkan bahwa alasan wilayah tersebut cocok untuk pengembangan panel surya karena wilayah tersebut memiliki cuaca panas dengan sinar matahari yang optimal. Sehingga cocok untuk pengembangan panel surya yang menghasilkan energi listrik.	4
	Siswa dapat menyimpulkan bahwa alasan wilayah tersebut cocok untuk pengembangan panel surya karena memiliki cuaca panas, sehingga cocok digunakan untuk pengembangan panel surya yang dapat menghasilkan energi listrik.	3
	Siswa dapat menyimpulkan alasan wilayah tersebut cocok adalah karena cuaca yang panas.	2
	Siswa menjawab soal namun tidak ada kaitannya dengan soal yang diberikan.	1

KARTU SOAL URAIAN		
Satuan Pendidikan : MAN 1 Kendal		Penyusun : Indah Lestari
Mata Pelajaran : IPA (Fisika)		Tahun Ajaran : 2022/2023
Kelas/Semester : X/Genap		Kurikulum Acuan : Merdeka
Capaian Pembelajaran: Keterampilan Generik Sains Siswa	Nomor Soal 10	Sumber Acuan Soal IPA Fisika Untuk SMA/MA Kelas X
Tujuan Pembelajaran: Membangun Konsep	Rumusan Butiran Soal : Perhatikan gambar berikut ini!	
Indikator soal: Siswa mampu menentukan konversi energi yang terjadi gambar yang ada.	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  a. Panel Surya </div> <div style="text-align: center;">  b. Motor Bahan Bakar Minyak </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  c. Fotosintesis </div> <div style="text-align: center;">  d. Menjemur Pakaian </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  e. Mobil Listrik </div>	
	Sebutkan perubahan atau konversi energi yang terjadi pada gambar di atas!	

PEDOMAN PENSKORAN		
No. Soal	Penyelesaian	Skor
5	Perubahan atau konversi energi yang terjadi adalah: a. Panel Surya : pada panel surya terjadi konversi energi dari energi cahaya yang berasal dari matahari, menjadi energi listrik.	5

<p>b. Motor BBM : pada motor terjadi konversi energi kimia yang berasal dari bahan bakar, menjadi energi panas yang kemudian menjadi energi kinetik.</p> <p>c. Fotosintesis : pada proses fotosintesis terjadi konversi energi mulai dari energi cahaya yang berasal dari matahari untuk kemudian menjadi energi kimia untuk membuat makanan bagi tumbuhan.</p> <p>d. Menjemur Pakaian : pada kegiatan ini terjadi konversi energi, yaitu energi cahaya dari matahari yang kemudian berubah menjadi energi panas yang akan membuat pakaian kering.</p> <p>e. Mobil Listrik : pada mobil listrik terjadi perubahan energi berupa energi kimia menjadi energi gerak, energi kimia berasal dari listrik yang digunakan sebagai bahan bakar.</p>	
Siswa dapat menyebutkan 4 konversi energi secara tepat.	4
Siswa dapat menyebutkan 3 konversi energi secara tepat.	3
Siwa dapat menyebutkan 2 konversi energi secara tepat.	2
Siwa dapat menyebutkan 2 konversi energi secara tepat.	1

KARTU SOAL URAIAN

Satuan Pendidikan : MAN 1 Kendal Mata Pelajaran : IPA (Fisika) Kelas/Semester : X/Genap		Penyusun : Indah Lestari Tahun Ajaran : 2022/2023 Kurikulum Acuan : Merdeka	
Capaian Pembelajaran: Keterampilan Generik Sains Siswa	Nomor Soal 11	Sumber Acuan Soal IPA Fisika Untuk SMA/MA Kelas X	
Tujuan Pembelajaran: Hukum Sebab Akibat	Rumusan Butiran Soal : Putri sedang mengamati lingkungan di suatu perumahan. Data yang diperoleh adalah:		
Indikator soal: Siswa mampu menyimpulkan keadaan di suatu wilayah berdasarkan dengan data yang diberikan.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rumah diatur penomorannya dengan rapi 2. Penggunaan pendingin ruangan di jam-jam tertentu 3. Beberapa rumah menggunakan panel surya sebagai penghasil listrik 4. Sebagian besar warga menggunakan kendaraan berbahan bakar listrik. <p>Sementara itu, perumahan tersebut berseberangan dengan lahan gambut yang sedang dibakar dengan tujuan akan digunakan untuk menanam pohon sawit, simpulkan keadaan lingkungan berdasarkan produksi emisi gas CO₂ dari lingkungan tersebut!</p>		

PEDOMAN PENSKORAN

No. Soal	Penyelesaian	Skor
6	Perumahan dikatakan sebagai penyumbang emisi gas yang cukup besar karena aktivitas yang dilakukan setiap harinya. Namun, dari data dapat disimpulkan bahwa sudah ada kesadaran dari warga perumahan tersebut untuk membangun pembangkit listrik tenaga surya, menggunakan pendingin ruangan secukupnya, dan menggunakan kendaraan berbahan bakar listrik yang ramah lingkungan. Hal tersebut merupakan upaya yang dapat mengurangi emisi gas CO ₂ yang dihasilkan lahan gambut di seberang perumahan tersebut. Sehingga lingkungan tersebut sudah meminimalisir dalam menghasilkan emisi gas CO ₂ .	5
	Siswa dapat menyimpulkan bahwa dari data yang didapatkan lingkungan perumahan dapat menyumbang sedikit emisi gas, berbeda dengan lahan gambut yang berada di seberangnya. Sehingga dapat mengimbangi emisi gas yang dihasilkan dari lingkungan tersebut.	4

	Siswa dapat menyimpulkan bahwa dari data yang didapatkan lingkungan perumahan sudah melakukan upaya untuk meminimalisir emisi gas yang dihasilkan.	3
	Siswa dapat menyimpulkan bahwa dari data yang didapatkan lahan gambut di seberang perumahan merupakan penyumbang emisi gas tertinggi.	2
	Siswa menjawab soal namun tidak ada kaitannya dengan soal yang diberikan.	1

KARTU SOAL URAIAN

Satuan Pendidikan : MAN 1 Kendal
Mata Pelajaran : IPA (Fisika)
Kelas/Semester : X/Genap

Penyusun : Indah Lestari
Tahun Ajaran : 2022/2023
Kurikulum Acuan : Merdeka

Capaian Pembelajaran: Keterampilan Generik Sains Siswa	Nomor Soal 12	Sumber Acuan Soal IPA Fisika Untuk SMA/MA Kelas X
Tujuan Pembelajaran: Pemodelan Matematik	Rumusan Butiran Soal: Jika sebuah lampu berukuran 2 V, 10 W akan dipasang pada sumber tegangan 220 V dengan daya tetap. Hitunglah hambatan pada lampu tersebut!	
Indikator soal: Siswa mampu menghitung hambatan pada sebuah lampu.		

PEDOMAN PENSKORAN

No. Soal	Penyelesaian	Skor
6	Diketahui : $P = 10 W$ $V_{lampu} = 2 V$ $V_{smbr\ tegangan} = 220 V$	1
	Ditanya : $R ?$	2
	Dijawab : Hambatan Lampu $R = \frac{V^2}{P}$	3
	$R = \frac{10^2}{2}$ $R = 50\ ohm$	4
	Maka hambatan lampu tersebut adalah 50 ohm.	5

KARTU SOAL URAIAN

Satuan Pendidikan : MAN 1 Kendal
Mata Pelajaran : IPA (Fisika)
Kelas/Semester : X/Genap

Penyusun : Indah Lestari
Tahun Ajaran : 2022/2023
Kurikulum Acuan : Merdeka

Capaian Pembelajaran: Keterampilan Generik Sains Siswa	Nomor Soal 13	Sumber Acuan Soal IPA Fisika Untuk SMA/MA Kelas X
Tujuan Pembelajaran: Pengamatan Tidak Langsung	Rumusan Butiran Soal : Salah satu sumber energi terbarukan adalah geothermal atau panas bumi. Indonesia berpotensi besar untuk melakukan pengembangan energi alternatif tersebut, terbukti dengan mulai dikembangkannya pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP). Uraikan mengenai sumber energi geothermal dan alasan mengapa Indonesia berpotensi dalam pengembangan sumber energi tersebut!	
Indikator soal: Siswa mampu menguraikan sumber energi geothermal dan alasan Indonesia berpotensi dalam pengembangan sumber energi geothermal.		

PEDOMAN PENSKORAN		
No. Soal	Penyelesaian	Skor
7	Geothermal atau panas bumi merupakan sumber energi yang terdiri dari air yang terus menerus mengalami siklus hidrologi termal yang secara kontinu dihasilkan dari bagian dalam bumi. Sistem panas bumi di Indonesia terjadi karena adanya tiga lempengan yang saling berinteraksi, yaitu lempeng Pasifik, lempeng Indo-Australia, dan lempeng Eurasia, selain itu Indonesia juga berada di lingkaran api (<i>ring of fire</i>) yaitu daerah yang sering terjadi gempa bumi dan letusan gunung berapi. Jika dibandingkan dengan energi fosil, geothermal merupakan sumber energi bersih yang hanya melepaskan sedikit gas rumah kaca sehingga sumber energi ini dapat digunakan untuk mengatasi kebutuhan energi yang semakin meningkat.	5
	Siswa dapat menguraikan secara tepat mengenai geothermal dan salah satu alasan Indonesia berpotensi besar dalam pengembangan energi ini.	4
	Siswa dapat menguraikan secara singkat mengenai geothermal dan alasan Indonesia berpotensi besar dalam pengembangan energi ini.	3
	Siswa dapat menguraikan secara tepat mengenai geothermal atau alasan Indonesia berpotensi besar dalam pengembangan energi ini.	2
	Siswa menjawab soal namun tidak ada kaitannya dengan soal yang diberikan.	1

KARTU SOAL URAIAN		
Satuan Pendidikan : MAN 1 Kendal	Penyusun : Indah Lestari	
Mata Pelajaran : IPA (Fisika)	Tahun Ajaran : 2022/2023	
Kelas/Semester : X/Genap	Kurikulum Acuan : Merdeka	
Capaian Pembelajaran: Keterampilan Generik Sains Siswa	Nomor Soal 14	Sumber Acuan Soal IPA Fisika Untuk SMA/MA Kelas X
Tujuan Pembelajaran: Pemodelan Matematik	Rumusan Butiran Soal: Jarak dari kota A menuju kota B adalah 120 km. Bastian memerlukan bahan bakar sebanyak 2,5 liter. Jika Bastian akan langsung melanjutkan perjalanan ke kota C dengan jarak tempuh $\frac{3}{4}$ dari jarak kota A ke B, berapakah total bahan bakar yang Bastian habiskan?	
Indikator soal: Siswa dapat menghitung total bahan bakar yang digunakan untuk menempuh jarak tertentu		

PEDOMAN PENSKORAN		
No. Soal	Penyelesaian	Skor
7	Diketahui: $s_1 = 120 \text{ km}$ $s_2 = \frac{3}{4} \cdot 120 = 90 \text{ km}$ $x_1 = 2,5 \text{ liter}$	1
	Ditanya : Total bahan bakar yang dihabiskan Bastian?	2
	Dijawab: Jarak total = $s_1 + s_2 = 120 + 90 = 210 \text{ km}$	3
	$x_2 = \frac{3}{4} \cdot x_1$ $x_2 = \frac{3}{4} \cdot 2,5 = 1,875 \text{ liter}$	4
		5

Maka total bahan bakar yang digunakan oleh Bastian adalah $2,5 + 1,875 = 4,375$ liter

KARTU SOAL URAIAN		
Satuan Pendidikan : MAN 1 Kendal	Penyusun : Indah Lestari	
Mata Pelajaran : IPA (Fisika)	Tahun Ajaran : 2022/2023	
Kelas/Semester : X/Genap	Kurikulum Acuan : Merdeka	
Capaian Pembelajaran: Keterampilan Generik Sains Siswa	Nomor Soal 15	Sumber Acuan Soal IPA Fisika Untuk SMA/MA Kelas X
Tujuan Pembelajaran: Pemodelan Matematik	Rumusan Butiran Soal: Bendungan dengan tinggi 20m menutupi sungai dengan debit air $15 \text{ m}^3/\text{s}$ untuk digunakan sebagai PLTA. Jika diketahui massa jenis air $1000 \text{ kg}/\text{m}^3$ dan percepatan gravitasi $10 \text{ m}/\text{s}^2$, hitung besarnya daya maksimum yang dihasilkan oleh PLTA tersebut!	
Indikator soal: Siswa mampu menghitung besarnya daya maksimum yang dihasilkan oleh PLTA.		

PEDOMAN PENSKORAN		
No. Soal	Penyelesaian	Skor
8	Diketahui : Massa jenis air (ρ) = $1000 \text{ kg}/\text{m}^3$ Ketinggian air (h) = 20 m Debit air (Q) = $15 \text{ m}^3/\text{s}$ Percepatan gravitasi (g) = $10 \text{ m}/\text{s}^2$ Ditanya : P ?	1
	Dijawab : $P = \rho \cdot g \cdot Q \cdot h$ $= 1000 \cdot 10 \cdot 15 \cdot 20$ $= 3.000.000 \text{ W}$ $= 3 \text{ MW}$	2
	Jadi besarnya daya maksimum yang dihasilkan adalah 3 MW.	3
		4
		5

KARTU SOAL URAIAN		
Satuan Pendidikan : MAN 1 Kendal	Penyusun : Indah Lestari	
Mata Pelajaran : IPA (Fisika)	Tahun Ajaran : 2022/2023	
Kelas/Semester : X/Genap	Kurikulum Acuan : Merdeka	
Capaian Pembelajaran: Keterampilan Generik Sains Siswa	Nomor Soal 16	Sumber Acuan Soal IPA Fisika Untuk SMA/MA Kelas X
Tujuan Pembelajaran: Membangun Konsep	Rumusan Butiran Soal: PLTGL atau pembangkit listrik tenaga gelombang laut adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan pergerakan dari gelombang laut. Indonesia memiliki laut yang berpotensi untuk dilakukan pengembangan PLTGL, salah satunya di Selatan pulau Jawa. Uraikan cara konversi energi gelombang laut menjadi listrik!	
Indikator soal: Siswa mampu menguraikan cara konversi energi gelombang laut menjadi listrik.		

PEDOMAN PENSKORAN		
No. Soal	Penyelesaian	Skor
8	Pembangkit listrik tenaga gelombang laut bekerja dengan cara aliran gelombang laut yang memiliki energi kinetik masuk ke mesin konversi energi gelombang. Kemudian dialirkan menuju turbin, di dalam turbin energi kinetik	5

	yang dihasilkan oleh gelombang digunakan untuk memutar rotor. Kemudian dengan perputaran rotor inilah energi mekanik yang kemudian disalurkan menuju generator. Di dalam generator, energi mekanik diubah menjadi energi listrik. Dari genrator ini daya listrik yang dihasilkan dialirkan lagi menuju sistem tranmisi.	
	Siswa dapat menguraikan cara konversi gelombang laut menjadi listrik dimulai dari aliran gelombang laut yang masuk ke mesin konversi energi gelombang, kemudian dialirkan menuju turbin. Di dalam turbin energi kinetik digunakan untuk memutar rotor. Kemudian dialirkan menuju generator, di dalam generator terjadi perubahan energi mekanik menjadi energi listrik. Setelah itu dialirkan menuju sisem tranmisi.	4
	Siswa dapat menguraikan cara konversi gelombang laut menjadi listrik dimulai dari aliran gelombang laut yang dialirkan menuju mesin konversi energi gelombang yang mengalir sampai ke turbin. Di dalam turbin, gelombang laut akan memutar rotor yang kemudian dialirkan menuju generator. Di dalam geneator terjadi perubahan energi menjadi energi listrik. Setelah itu dialirkan menuju sistem tranimisi.	3
	Siswa dapat menguraikan cara konversi gelombang laut menjadi listrik dengan mengalirkan gelombang laut ke mesin konversi energi gelombang yang kemudian masuk ke turbin, dari turbin akan dialirkan untuk memutar rotor dan mengalir kembali ke generator. Di dalam generator terjadi perubahan energi sehingga menjadi energi listrik. Setelah itu dialirkan menuju sistem tranmisi.	2
	Siswa menjawab soal namun tidak ada kaitannya dengan soal yang diberikan.	1

KARTU SOAL URAIAN

Satuan Pendidikan : MAN 1 Kendal		Penyusun : Indah Lestari
Mata Pelajaran : IPA (Fisika)		Tahun Ajaran : 2022/2023
Kelas/Semester : X/Genap		Kurikulum Acuan : Merdeka
Capaian Pembelajaran: Keterampilan Generik Sains Siswa	Nomor Soal 17	Sumber Acuan Soal IPA Fisika Untuk SMA/MA Kelas X
Tujuan Pembelajaran: Pemodelan Matematik	Rumusan Butiran Soal : Sebuah toko menggunakan beberapa peralatan listrik berupa TV LED 50 watt, 5 lampu etalase 120cm masing-masing 16 watt, dan 5 lampu penerangan masing-masing 20 watt. Jika diketahui bahwa biaya listrik Rp 1.444,7 kWh dan untuk keperluan tersebut pemilik kios harus membayar Rp 150.000 untuk 30 hari maka hitunglah berapa lama toko tersebut beroperasi!	
Indikator soal: Siswa mampu menghitung waktu toko beroperasi dengan data yang sudah diberikan.		

PEDOMAN PENSKORAN

No. Soal	Penyelesaian	Skor
9	<p>Cara menghitung lama toko buka: Diketahui: $P_{TV} = 50 W$ $P_{Lampu\ Etalase} = 5 \times 16 W = 80 W$ $P_{Lampu\ Penerangan} = 5 \times 20 W = 100 W$ $Biaya\ Listrik/kWh = 1.444,7$</p> <p>Ditanya: t (lama waktu toko beroperasi)?</p> <p>Dijawab: $P_{Total} = P_{TV} + P_{Lampu\ Etalase} + P_{Lampu\ Penerangan}$ $P_{Total} = 50 + 80 + 100$ $P_{Total} = 230 W = 0,23 kWh$</p>	<p>1</p> <p>2</p>

<p>Jika dalam 30 hari membayar Rp 150.000, jadi dalam satu hari tersebut biaya yang dikeluarkan:</p> $\text{Biaya perhari} = \frac{\text{Biaya 1 bulan}}{30 \text{ hari}}$ $\text{Biaya perhari} = \frac{150.000}{30}$ $\text{Biaya perhari} = \text{Rp } 5.000$	3
<p>Pemakaian listrik tiap harinya = $\frac{\text{Biaya perhari}}{\text{Biaya perKWh}}$</p> $\text{Pemakaian listrik tiap harinya} = \frac{5.000}{1.444,7} = 3,47\text{kWh}$	4
<p>Lama pemakaian listrik:</p> $t = \frac{3,47}{0,23} = 15,081 \text{ jam} = 15 \text{ jam}$ <p>Maka, dapat disimpulkan lamanya toko tersebut buka adalah 15 jam.</p>	5

KARTU SOAL URAIAN

Satuan Pendidikan : MAN 1 Kendal
Mata Pelajaran : IPA (Fisika)
Kelas/Semester : X/Genap

Penyusun : Indah Lestari
Tahun Ajaran : 2022/2023
Kurikulum Acuan : Merdeka

Capaian Pembelajaran: Keterampilan Generik Sains Siswa	Nomor Soal 18	Sumber Acuan Soal IPA Fisika Untuk SMA/MA Kelas X
Tujuan Pembelajaran: Pemodelan Matematik	Rumusan Butiran Soal: Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor berbahan bakar minyak mengakibatkan naiknya suhu udara di daerah perkotaan yang mengganggu proses pernapasan makhluk hidup. Gas buangan dari kendaraan tersebut bersifat sebagai gas rumah kaca dan racun bagi tubuh. Sebut dan uraikan secara singkat alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi atau meminimalisir permasalahan tersebut!	
Indikator soal: Siswa mampu menyebutkan dan menguraikan secara singkat alternatif untuk mengatasi suatu permasalahan.		

PEDOMAN PENSKORAN

No. Soal	Penyelesaian	Skor
9	Upaya yang dapat digunakan untuk meminimalisir permasalahan yang ada: <ul style="list-style-type: none"> - Mengganti penggunaan kendaraan BBM menjadi kendaraan berbahan bakar listrik. Emisi gas CO₂ dihasilkan oleh BBM yang berbahan bakar fosil, kendaraan dengan bahan bakar listrik lebih bersih. - Penanaman pohon di pinggir jalan, CO₂ digunakan oleh pohon untuk berfotosintesis maka dengan menanam pohon di pinggir jalan akan mengurangi jumlah CO₂ di atmosfer. - Melakukan pelestarian hutan, fungsi hutan sebagai paru-paru dunia yang menyuplai oksigen selain itu juga dapat digunakan untuk mengurangi dampak dari naiknya suhu udara. - Mengurangi penggunaan mobil dan uji emisi kendaraan bermotor, mobil pribadi dikatakan sebagai penyumbang CO₂ terbesar jika tidak ada peraturan bagi penggunaan mobil dengan baik. Pengecekan rutin uji emisi kendaraan bermotor dapat meminimalisir jumlah gas buangan CO₂. Mobil yang tidak dirawat dengan baik menghasilkan lebih banyak emisi gas. 	5
	Siswa dapat menyebutkan dan menguraikan 3 alternatif yang dapat dilakukan untuk meminimalisir permasalahan yang ada.	4
	Siswa dapat menyebutkan dan menguraikan 2 alternatif yang dapat dilakukan untuk meminimalisir permasalahan yang ada.	3

	Siswa dapat menyebutkan dan menguraikan 1 alternatif yang dapat dilakukan untuk meminimalisir permasalahan yang ada.	2
	Siswa dapat menyebutkan alternatif yang dapat dilakukan untuk meminimalisir permasalahan yang ada.	1

KARTU SOAL URAIAN		
Satuan Pendidikan : MAN 1 Kendal	Penyusun : Indah Lestari	
Mata Pelajaran : IPA (Fisika)	Tahun Ajaran : 2022/2023	
Kelas/Semester : X/Genap	Kurikulum Acuan : Merdeka	
Capaian Pembelajaran: Keterampilan Generik Sains Siswa	Nomor Soal 19	Sumber Acuan Soal IPA Fisika Untuk SMA/MA Kelas X
Tujuan Pembelajaran: Pemodelan Matematik	Rumusan Butiran Soal: Salah satu alat transportasi umum yang cukup sering kita gunakan adalah bus, bus menggunakan bahan bakar solar. Sebuah bus memiliki tangki 460 liter, untuk menempuh 3 km bus membutuhkan 1 liter solar. Hituglah:	
Indikator soal: Siswa mampu menghitung pengeluaran yang dihabiskan oleh bus untuk menempuh jarak tertentu.	a. Berapakah jarak maksimum yang dapat ditempuh bus tersebut hingga bahan bakarnya habis. b. Berapa pengeluaran yang dihabiskan jika 1 liter solar Rp 6.800!	

PEDOMAN PENSKORAN		
No. Soal	Penyelesaian	Skor
10	Diketahui: Kapasitas tangki bus (A) = 460 liter Jarak tempuh untuk 1 liter (B) = 3km Harga solar per liter (C) = 6.800/liter Ditanya: Jarak maksimum (x)? Biaya yang dihabiskan (y)? Jawab: a. Menghitung jarak maksimum Jarak maksimum = $\frac{\text{kapasitas tangki}}{\text{jarak tempuh dalam 1 liter}}$ $x = \frac{A}{B}$ $x = \frac{460}{3}$ $x = 153,33 \text{ km} = 153 \text{ km}$	1
	b. Menghitung pengeluaran Biaya yang dihabiskan = Kapasitas tangki x Harga solar/liter $y = A \times C$ $y = 460 \text{ liter} \times 6.800$ $y = \text{Rp } 3.128.000$	2
	Maka jarak maksimum yang dapat ditempuh bus tersebut adalah 153 km dengan total pengeluaran Rp 3.128.000	3
		4
		5

KARTU SOAL URAIAN

Satuan Pendidikan : MAN 1 Kendal
 Mata Pelajaran : IPA (Fisika)
 Kelas/Semester : X/Genap

Penyusun : Indah Lestari
 Tahun Ajaran : 2022/2023
 Kurikulum Acuan : Merdeka

Capaian Pembelajaran: Keterampilan Generik Sains Siswa	Nomor Soal 20	Sumber Acuan Soal IPA Fisika Untuk SMA/MA Kelas X
	Rumusan Butiran Soal: Sebuah rumah memiliki 4 buah lampu dengan daya masing-masing 20 W, 2 buah lampu belajar dengan daya masing-masing 30 W, dan 3 buah lampu taman dengan daya masing-masing 12 W yang menyala selama 5 jam setiap harinya. Jika harga listrik per kWh Rp 1.444,7 maka hitunglah biaya yang harus dibayar dalam 1 bulan (30 hari)!	
Tujuan Pembelajaran: Pemodelan Matematik		
Indikator soal: Siswa mampu menghitung biaya listrik yang dibayarkan untuk satu bulan		

PEDOMAN PENSKORAN

No. Soal	Penyelesaian	Skor
10	Diketahui: $4 \text{ lampu } 20 \text{ W} = 4 \times 20 \text{ W} = 80 \text{ W}$ $2 \text{ lampu } 30 \text{ W} = 2 \times 30 \text{ W} = 60 \text{ W}$ $3 \text{ lampu } 12 \text{ W} = 3 \times 12 \text{ W} = 36 \text{ W}$ $\text{Daya total} = 80 \text{ W} + 60 \text{ W} + 36 \text{ W} = 176 \text{ W}$ $t = 5 \text{ jam} \times 30 = 150 \text{ jam}$ Tarif per kWh = Rp 1.444,7	1
	Ditanya : Biaya dalam satu bulan (30 hari) ?	2
	$W = P \times t$ $W = 176 \text{ W} \times 150$ $W = 26.400 \text{ Wh} = 26,4 \text{ kWh}$	3
	$\text{Biaya} = W \times \text{tarif per kWh}$ $\text{Biaya} = 26,4 \text{ kWh} \times \text{Rp } 1.444,7$ $\text{Biaya} = \text{Rp } 38.140,08$	4
	Maka biaya yang harus dikeluarkan dalam satu bulan adalah Rp 38.140,08	5

INSTRUMEN PENILAIAN LEMBAR VALIDASI VIDEO ANIMASI

Judul Penelitian : Pengembangan Video Animasi dengan Aplikasi *Powtoon* pada Materi Sumber Energi untuk Mengukur Keterampilan Generik Sains Siswa Kelas X SMA

Peneliti : Indah Lestari

Nama Validator :

NIP :

Instansi :

Instrumen evaluasi ini dibuat untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator terhadap video animasi yang dikembangkan. Kritik dan saran dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat dalam perbaikan dan peningkatan kualitas video animasi ini. Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi instrumen ini, saya sampaikan terima kasih.

Petunjuk Pengisian:

- Berilah tanda centang (✓) pada kolom skor yang sesuai.
- Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian dengan keterangan sebagai berikut:
 Skor 5 : Sangat Baik
 Skor 4 : Baik
 Skor 3 : Cukup
 Skor 2 : Kurang
 Skor 1 : Sangat Kurang
- Apabila ada yang tidak sesuai atau ada kekurangan, maka saran dan kritik dapat dituliskan pada kolom saran dan komentar

A. Lembar Penilaian

No	Aspek	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Materi	Kesesuaian dengan capaian pembelajaran					
		Keakuratan materi					
		Kemutakhiran materi					
		Kesesuaian dengan kebutuhan siswa					
2	Penyajian	Kelengkapan pendukung penyajian video animasi					
		Video animasi disajikan secara menarik					
3	Kebahasan	Kejelasan informasi					
		Kesesuaian struktur kalimat sesuai dengan kaidah bahasa					
		Konstruksi bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan kaidah yang berlaku					
4	Tampilan	Kemenarikan tampilan video animasi					

		Gambar, ilustrasi, audio dan video dapat dipahami dengan jelas					
5	Kegunaan	Video animasi sebagai sumber belajar mandiri siswa					
		Video animasi dapat mempermudah dalam penyampaian materi terhadap siswa					
Jumlah Skor =							

Kritik dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

B. Kesimpulan

Rumus Skor Kelayakan Media:

$$\begin{aligned}
 Validitas &= \frac{\text{Jumlah Skor yang Didapat}}{\text{Jumlah Skor Total}} \times 100\% \\
 &= \frac{\quad\quad\quad}{65} \times 100\% \\
 &=
 \end{aligned}$$

Nilai Validitas	Kriteria
0% - 20%	Tidak Layak
21% - 40%	Kurang Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

Video animasi dengan Aplikasi Powtoon pada Materi Sumber Energi Kelas X SMA ini dinyatakan:

- Sangat layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi
- Cukup layak digunakan dengan revisi
- Kurang layak digunakan dengan revisi
- Tidak layak

Semarang,2022

Validator.

.....
NIP.

Lampiran 4 Pedoman Penilaian Instrumen Validasi Ahli Media

PEDOMAN PENILAIAN INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA

No	Indikator	Rubrik Penilaian	Skor
1. Aspek Materi			
a.	Kesesuaian dengan capaian pembelajaran	1) Materi pada video animasi sudah sesuai dengan capaian pembelajaran	5
		2) Tujuan pembelajaran sesuai dengan capaian pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa	
		3) Materi yang disajikan mulai dari konsep, definisi, prosedur, contoh soal latihan soal sesuai dengan capaian pembelajaran	
		4) Menekankan pada penekanan konsep sesuai dengan tujuan kurikulum merdeka	
		Jika 3 poin terpenuhi	
	Jika 2 poin terpenuhi	3	
	Jika 1 poin terpenuhi	2	
	Jika tidak ada poin yang terpenuhi	1	
b.	Keakuratan materi	1) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam materi sumber energi	5
		2) Fenomena yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari	
		3) Soal latihan sesuai dengan materi dan efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa	
		4) Notasi, simbol dan rumus fisika disajikan secara benar menurut kelaziman dalam bidang fisika	
		5) Gambar dan ilustrasi video yang digunakan sesuai dengan materi yang disajikan	
	Jika 4 poin terpenuhi	4	
	Jika 3 poin terpenuhi	3	
	Jika 2 poin terpenuhi	2	
	Jika 1 poin terpenuhi	1	
c.	Kemutakhiran materi	1) Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan fisika	5
		2) Contoh dan fenomena yang disajikan sesuai dengan kehidupan nyata yang berhubungan dengan materi sumber energi	
		3) Gambar dan ilustrasi video yang digunakan bersifat aktual	
		4) Pustaka yang digunakan dari sumber yang mutakhir	
		Jika 3 poin terpenuhi	
	Jika 2 poin terpenuhi	3	
	Jika 1 poin terpenuhi	2	
	Jika tidak ada poin yang terpenuhi	1	
d.	Kesesuaian dengan kebutuhan siswa	1) Dapat memberikan pengalaman belajar secara mandiri kepada siswa	5
		2) Sesuai dengan karakteristik dan gaya belajar siswa	
		3) Melatih siswa dalam memecahkan permasalahan sesuai dengan materi	
		4) Mempermudah siswa dalam memahami materi sumber energi	

		Jika 3 poin terpenuhi	4
		Jika 2 poin terpenuhi	3
		Jika 1 poin terpenuhi	2
		Jika tidak ada poin yang terpenuhi	1
2. Aspek Penyajian			
a.	Kelengkapan pendukung penyajian video animasi	1) Terdapat penanda pada setiap materi 2) Terdapat indikator dan tujuan pembelajaran yang jelas 3) Animasi yang digunakan sesuai dengan materi 4) Suara dubbing sesuai dan membantu menjelaskan materi dengan mudah	5
		Jika 3 poin terpenuhi	4
		Jika 2 poin terpenuhi	3
		Jika 1 poin terpenuhi	2
		Jika tidak ada poin yang terpenuhi	1
b.	Video animasi disajikan secara menarik	1) Penyajian materi bersifat mengajak dialog siswa (interaktif) dan partisipatif 2) Penggunaan simbol, rumus dan istilah dalam video pembelajaran disajikan secara konsisten dan sistematis 3) Penyajian materi sesuai dengan taraf berpikir siswa 4) Penyajian materi dapat menciptakan daya tarik siswa 5) Penyajian materi memungkinkan siswa untuk dapat menyerap materi secara maksimal	5
		Jika 4 poin terpenuhi	4
		Jika 3 poin terpenuhi	3
		Jika 2 poin terpenuhi	2
		Jika tidak ada poin terpenuhi	1
3. Aspek Kebahasaan			
a	Kejelasan informasi	1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami 2) Kalimat petunjuk yang digunakan jelas 3) Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi bagi siswa 4) Penulisan struktur kata atau kalimat sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	5
		Jika 3 poin terpenuhi	4
		Jika 2 poin terpenuhi	3
		Jika 1 poin terpenuhi	2
		Jika tidak ada poin yang terpenuhi	1
b	Kesesuaian struktur kalimat sesuai dengan kaidah bahasa	1) Kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia 2) Menggunakan ejaan Bahasa Indonesia yang benar 3) Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda 4) Istilah, kosakata yang digunakan tepat dan konsisten	5
		Jika 3 poin terpenuhi	4
		Jika 2 poin terpenuhi	3
		Jika 1 poin terpenuhi	2
		Jika tidak ada poin yang terpenuhi	1
c.	Kontruksi bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan kaidah yang berlaku	1) Pemakaian huruf kapital sesuai kaidah 2) Kalimat disajikan secara runtut 3) Terdapat keterkaitan antar slide yang disajikan 4) Ketepatan struktur kalimat	5

		Jika 3 poin terpenuhi	4
		Jika 2 poin terpenuhi	3
		Jika 1 poin terpenuhi	2
		Jika tidak ada poin yang terpenuhi	1
4. Aspek Tampilan			
a.	Kemenarikan tampilan video pembelajaran	1) Video pembelajaran memiliki animasi dan desain yang menarik 2) Penempatan unsur tata letak (judul, sub judul, teks, gambar dan video) proporsional 3) Tata letak memudahkan siswa dalam memahami materi 4) Penyajian materi pada video animasi runtut	5
		Jika 3 poin terpenuhi	4
		Jika 2 poin terpenuhi	3
		Jika 1 poin terpenuhi	2
		Jika tidak ada poin yang terpenuhi	1
b.	Gambar, ilustrasi, audio dan video dapat dipahami dengan jelas	1) Gambar, ilustrasi, audio dan video yang ditampilkan sesuai dengan materi 2) Gambar dan ilustrasi yang ditampilkan jelas dan berwarna 3) Kualitas audio dan video yang ditampilkan baik dan jelas 4) Penempatan gambar, ilustrasi, audio dan video tidak mengganggu materi yang disampaikan	5
		Jika 3 poin terpenuhi	4
		Jika 2 poin terpenuhi	3
		Jika 1 poin terpenuhi	2
		Jika tidak ada poin yang terpenuhi	1
5. Aspek Kegunaan			
a.	Sumber belajar mandiri siswa	1) Materi yang disajikan yang diberikan mendorong keinginan siswa untuk mencari informasi yang lebih jauh 2) Contoh kasus dan latihan soal yang disajikan mendorong siswa untuk menumbuhkan sisi kreatifitas, kritis, dan komunikatif 3) Meningkatkan motivasi siswa dengan pembelajaran yang menarik 4) Meningkatkan kompetensi belajar siswa	5
		Jika 3 poin terpenuhi	4
		Jika 2 poin terpenuhi	3
		Jika 1 poin terpenuhi	2
		Jika tidak ada poin yang terpenuhi	1
b.	Video animasi dapat mempermudah dalam penyampaian materi terhadap siswa	Jika video animasi yang dikembangkan sangat mampu mempermudah dalam penyampaian terhadap siswa Jika video animasi yang dikembangkan mampu mempermudah dalam penyampaian terhadap siswa Jika video animasi yang dikembangkan cukup mampu mempermudah dalam penyampaian terhadap siswa Jika video animasi yang dikembangkan kurang mampu mempermudah dalam penyampaian terhadap siswa Jika video animasi yang dikembangkan tidak mampu mempermudah dalam penyampaian terhadap siswa	5 4 3 2 1

LEMBAR VALIDASI SOAL

Peneliti : Indah Lestari
 NIM : 1708066055
 Pembimbing : 1. Andi Fadllan, S.Si., M.Sc
 2. Irman Said Prastyo, M.Sc

Validator :

Hari/tanggal :

Petunjuk pengisian

1. Fungsi lembar validasi ini untuk memberikan penilaian terhadap soal penilaian kognitif pada materi Sumber Energi. Penilaian Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas soal ini. Berdasarkan alasan tersebut, diharapkan Bapak/Ibu berkenan menanggapi setiap indikator penilaian di bawah ini dengan memberikan tanda centang (√) dalam kolom yang telah disediakan.
2. Jika menurut Bapak/Ibu ada yang perlu diperbaiki, mohon untuk menuliskan saran pada kolom yang telah disediakan.

Keterangan skala penilaian:

Skor 5 : Sangat Baik

Skor 4 : Baik

Skor 3 : Cukup

Skor 2 : Kurang

Skor 1 : Sangat Kurang

No.	Indikator Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Penilaian Isi (Content)						
1.	Soal sesuai dengan indikator					
2.	Batasan pertanyaan dan jawaban yang disediakan sudah sesuai					
3.	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi yang diujikan					
4.	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan tingkat kelas					
Penilaian Konstruk						
1.	Terdapat petunjuk pengerjaan yang jelas					
2.	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian					
3.	Gambar yang disajikan terbaca dengan jelas					
Penilaian Bahasa						
1.	Rumusan kalimat soal komunikatif					
2.	Butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baku dan sesuai dengan kaidah bahasa					
3.	Tidak menggunakan ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda					

Kritik dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Rumus Skor Validitas Soal:

$$\begin{aligned}
 \text{Validitas} &= \frac{\text{Jumlah Skor yang Didapat}}{\text{Jumlah Skor Total}} \times 100\% \\
 &= \frac{\quad\quad\quad}{50} \times 100\% \\
 &=
 \end{aligned}$$

Nilai Validitas	Kriteria
0% - 20%	Tidak Layak
21% - 40%	Kurang Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

Berdasarkan penilaian tersebut, soal tes yang diajukan:

- Sangat layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi
- Cukup layak digunakan dengan revisi
- Kurang layak digunakan dengan revisi
- Tidak layak

Semarang,2022
 Validator,

.....
 NIP.

Lampiran 6 Hasil Validasi Media

HASIL VALIDASI MEDIA PEMBELAJARAN VIDEO ANIMASI PADA MATERI SUMBER ENERGI MENGGUNAKAN *POWTOON*

ASPEK PENILAIAN	INDIKATOR	VALIDATOR		SKOR TOTAL	ΣPER ASPEK	ERATA-RATA	PERSENTASE (%)
		I	II				
Materi	1	5	5	10	37	9.25	92,5
	2	5	4	9			
	3	4	4	8			
	4	5	5	10			
Penyajian	1	5	5	10	20	10	100
	2	5	5	10			
Kebahasaan	1	5	4	9	27	9	90
	2	4	4	8			
	3	5	5	10			
Tampilan	1	5	5	10	19	9,5	95
	2	4	5	9			
Kegunaan	1	5	5	10	20	10	100
	2	5	5	10			
Jumlah Per Aspek		62	61				
Jumlah Seluruh Skor				123	123	9,55	95,5

Lampiran 7 Hasil Validasi Instrumen Tes

HASIL VALIDASI INSTRUMEN TES

Aspek Penilaian	Indikator	Penilaian	ΣPer Indikator	ΣRata - Rata	Persentase (%)
Isi	1	2	11	2,75	28%
	2	2			
	3	3			
	4	4			
Konstruk	1	2	10	3,33	33%
	2	5			
	3	3			
Bahasa	1	4	11	3,67	37%
	2	4			
	3	5			
Jumlah Per Aspek		32			
			32	9,75	98%

Lampiran 8 Hasil Uji Validitas

HASIL UJI VALIDITAS INSTRUMEN TES PADA SKALA KECIL

No	Nama	Nomor Soal																				Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	X-1	4	1	2	3	0	0	2	0	4	3	4	0	4	0	4	3	3	4	0	1	42
2	X-2	3	0	3	5	1	1	1	0	2	4	3	0	3	0	0	0	0	0	3	0	29
3	X-3	0	2	4	4	0	0	2	0	1	0	2	0	4	0	0	0	0	0	2	3	24
4	X-4	3	5	4	5	0	1	4	0	3	3	4	0	2	1	5	5	1	4	3	0	53
5	X-5	2	3	2	1	3	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	16
6	X-6	1	5	2	2	0	1	0	0	1	1	2	0	0	0	0	5	0	0	0	0	20
7	X-7	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	4	0	2	0	11
8	X-8	1	3	2	3	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	14
9	X-9	0	2	0	4	0	0	0	3	0	2	2	0	1	1	0	0	2	0	3	0	20
10	X-10	5	0	2	3	3	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
11	X-11	1	2	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	10
12	X-12	0	3	1	3	3	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	12
13	X-13	0	0	3	4	3	1	3	2	3	1	4	1	2	0	0	4	1	0	4	3	39
14	X-14	3	4	0	2	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
15	X-15	1	3	4	5	2	0	5	0	5	0	5	0	3	0	4	1	0	0	5	5	48
rx _y		0,23	0,07	0,71	0,72	0,12	0,47	0,87	-0,23	0,91	0,53	0,85	0,05	0,68	0,34	0,85	0,64	0,01	0,65	0,62	0,56	
t hitung		0,87	0,26	3,59	3,74	0,45	1,90	6,39	-0,84	8,14	2,27	5,91	0,20	3,39	1,30	5,71	3,01	0,03	3,10	2,85	2,45	
t tabel		2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,23	
Keterangan		Z	Z	Y	Y	Z	Z	Y	Z	Y	Y	Y	Z	Y	Z	Y	Y	Z	Y	Y	Y	
Jml Y		12																				
Jml Z		8																				
Dikatakan valid, jika nilai t hitung > t tabel																						

Keterangan :

Z : Tidak Valid

Y : Valid

Lampiran 9 Hasil Uji Reliabilitas

HASIL UJI RELIABILITAS INSTRUMEN TES PADA SKALA KECIL

No	Nama	Nomor Soal																				Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	X-1	4	1	2	3	0	0	2	0	4	3	4	0	4	0	4	3	3	4	0	1	42
2	X-2	3	0	3	5	1	1	1	0	2	4	3	0	3	0	0	0	0	0	3	0	29
3	X-3	0	2	4	4	0	0	2	0	1	0	2	0	4	0	0	0	0	0	2	3	24
4	X-4	3	5	4	5	0	1	4	0	3	3	4	0	2	1	5	5	1	4	3	0	53
5	X-5	2	3	2	1	3	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	16
6	X-6	1	5	2	2	0	1	0	0	1	1	2	0	0	0	0	5	0	0	0	0	20
7	X-7	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	4	0	2	0	11
8	X-8	1	3	2	3	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	14
9	X-9	0	2	0	4	0	0	0	3	0	2	2	0	1	1	0	0	2	0	3	0	20
10	X-10	5	0	2	3	3	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
11	X-11	1	2	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	10
12	X-12	0	3	1	3	3	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	12
13	X-13	0	0	3	4	3	1	3	2	3	1	4	1	2	0	0	4	1	0	4	3	39
14	X-14	3	4	0	2	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
15	X-15	1	3	4	5	2	0	5	0	5	0	5	0	3	0	4	1	0	0	5	5	48
Var Item		2,69	3,03	2,24	2,78	1,92	0,21	2,21	1,35	2,81	1,86	2,24	0,12	2,26	0,12	3,27	3,89	1,70	1,98	2,97	2,46	
ΣVar Item		42,10																				
ΣVar Total		182,54																				
Reliabilitas		0,81																				
Dikatakan reliabel ketika nilainya mendekati 1																						

Lampiran 10 Hasil Uji Daya Beda

HASIL UJI DAYA BEDA INSTRUMEN TES PADA SKALA KECIL

No	Nama	Nomor Soal																				Jumlah	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	X-1	4	1	2	3	0	0	2	0	4	3	4	0	4	0	4	3	3	4	0	1	42	
2	X-2	3	0	3	5	1	1	1	0	2	4	3	0	3	0	0	0	0	0	3	0	29	
3	X-3	0	2	4	4	0	0	2	0	1	0	2	0	4	0	0	0	0	0	2	3	24	
4	X-4	3	5	4	5	0	1	4	0	3	3	4	0	2	1	5	5	1	4	3	0	53	
5	X-5	2	3	2	1	3	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	16	
6	X-6	1	5	2	2	0	1	0	0	1	1	2	0	0	0	0	5	0	0	0	0	20	
7	X-7	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	4	0	2	0	11	
8	X-8	1	3	2	3	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
9	X-9	0	2	0	4	0	0	0	3	0	2	2	0	1	1	0	0	2	0	3	0	20	
10	X-10	5	0	2	3	3	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	
11	X-11	1	2	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	10	
12	X-12	0	3	1	3	3	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	12	
13	X-13	0	0	3	4	3	1	3	2	3	1	4	1	2	0	0	4	1	0	4	3	39	
14	X-14	3	4	0	2	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	
15	X-15	1	3	4	5	2	0	5	0	5	0	5	0	3	0	4	1	0	0	5	5	48	
Jumlah		24	33	31	44	19	4	20	11	20	15	35	2	21	2	13	18	13	8	24	12		
Skor Maks		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
N*50%		7,5																					
Rata Atas		1,50	2,25	2,75	4,00	0,75	0,50	2,13	0,63	2,38	1,75	3,25	0,13	2,38	0,25	1,63	2,25	0,88	1,00	2,50	1,50		
Rata Bawah		1,71	2,14	1,29	1,71	1,86	0,00	0,43	0,86	0,14	0,14	1,29	0,14	0,29	0,00	0,00	0,00	0,86	0,00	0,57	0,00		
DP		-0,04	0,02	0,29	0,46	-0,22	0,10	0,34	-0,05	0,45	0,32	0,39	0,00	0,42	0,05	0,33	0,45	0,00	0,20	0,39	0,30		
Kriteria		KB	KB	B	B	KB	KB	B	KB	B	B	B	KB	B	KB	B	B	KB	C	B	B		

Keterangan:

KB : Kurang Baik

B : Baik

C : Cukup

Lampiran 11 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

HASIL UJI TINGKAT KESUKARAN INSTRUMEN TES PADA SKALA KECIL

No	Nama	Nomor Soal																				Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	X-1	4	1	2	3	0	0	2	0	4	3	4	0	4	0	4	3	3	4	0	1	42
2	X-2	3	0	3	5	1	1	1	0	2	4	3	0	3	0	0	0	0	0	3	0	29
3	X-3	0	2	4	4	0	0	2	0	1	0	2	0	4	0	0	0	0	0	2	3	24
4	X-4	3	5	4	5	0	1	4	0	3	3	4	0	2	1	5	5	1	4	3	0	53
5	X-5	2	3	2	1	3	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	16	
6	X-6	1	5	2	2	0	1	0	0	1	1	2	0	0	0	5	0	0	0	0	20	
7	X-7	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	4	0	2	11	
8	X-8	1	3	2	3	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	14	
9	X-9	0	2	0	4	0	0	0	3	0	2	2	0	1	1	0	0	2	0	3	20	
10	X-10	5	0	2	3	3	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	18	
11	X-11	1	2	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	10	
12	X-12	0	3	1	3	3	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	12	
13	X-13	0	0	3	4	3	1	3	2	3	1	4	1	2	0	0	4	1	0	4	39	
14	X-14	3	4	0	2	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13	
15	X-15	1	3	4	5	2	0	5	0	5	0	5	0	3	0	4	1	0	0	5	5	48
Rata-rata		1,60	2,20	2,67	3,00	1,27	0,27	1,07	0,73	1,33	1,00	2,27	0,13	1,07	0,13	0,87	1,20	0,87	0,53	1,47	0,60	
TK		0,32	0,44	0,53	0,60	0,25	0,05	0,21	0,15	0,27	0,20	0,45	0,03	0,21	0,03	0,17	0,24	0,17	0,11	0,29	0,12	
Kriteria		SSD	SSD	SSD	SSD	SSL	SSL	SSL	SSL	SSL	SSL	SSD	SSL									

Keterangan :

TK : Tingkat Kesukaran

SSD : Soal Sedang

SSL : Soal Sulit

Lampiran 12 Hasil Uji Normalitas

UJI NORMALITAS

No	Pre-Test	Post-Test
1	0	24
2	21	39
3	10	34
4	8	38
5	9	41
6	22	32
7	6	27
8	23	40
9	31	42
10	3	39
11	11	40
12	29	43
13	10	23
14	4	35
15	7	15
16	13	36
17	17	38
18	16	37
19	10	40
20	12	24

UJI NORMALITAS PRE-TEST

n	30
Xmaks	31
Xmin	0
Range	31
K	5,8745
P	5,227045

Interval		
0	-	4
5	-	9
10	-	14
15	-	19
20	-	24
25	-	31

x	fi	xi	fi.xi	xi-xbar	(xi-xbar) ²	fi.(xi-xbar) ²		
0	-	4	3	2	6	-11,9	141,61	424,83
5	-	9	5	7	35	-6,9	47,61	238,05
10	-	14	10	12	120	-1,9	3,61	36,1
15	-	19	4	17	68	3,1	9,61	38,44
20	-	24	6	22	132	8,1	65,61	393,66
25	-	31	2	28	56	14,1	198,81	397,62
Jumlah	30		417					1528,7

$$\chi_{hitung}^2 = 7,5416$$

$$\chi_{tabel}^2 = 7,8147$$

Dimana $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$. **Terdistribusi Normal**

UJI NORMALITAS POST-TEST

n	30
Xmaks	43
Xmin	15
Range	28
K	5,8745
P	4,76636

Interval		
15	-	19
20	-	24
25	-	29
30	-	34
35	-	39
40	-	43

x	fi	xi	fi.xi	xi-xbar	(xi-xbar) ²	fi.(xi-xbar) ²		
15	-	19	1	17	17	-17,3667	301,6011111	301,6011111
20	-	24	1	22	22	-12,3667	152,9344444	152,9344444
25	-	29	4	27	108	-7,36667	54,26777778	217,0711111
30	-	34	8	32	256	-2,36667	5,601111111	44,80888889
35	-	39	8	37	296	2,633333	6,934444444	55,47555556
40	-	43	8	41,5	332	7,133333	50,88444444	407,0755556
Jumlah	30		1031					1178,966667

$$\chi_{hitung}^2 = 6,69585$$

$$\chi_{tabel}^2 = 7,81473$$

Dimana $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$. **Terdistribusi Normal**

UJI HOMOGENITAS

No	Pre-Test	Post-Test
1	0	24
2	21	39
3	10	34
4	8	38
5	9	41
6	22	32
7	6	27
8	23	40
9	31	42
10	3	39
11	11	40
12	29	43
13	10	23
14	4	35
15	7	15
16	13	36
17	17	38
18	16	37
19	10	40
20	12	24

Sumber Varians	Pre-Test	Post-Test
Jumlah	407	1007
n	30	30
Rata-rata	13,56667	33,56666667
Standar Deviasi	29	29
Varians	53,7023	53,42643678
F Hitung	1,005163	
F Tabel	1,860811	

Kriteria Uji Homogenitas, F hitung < F tabel, **Homogen**

HASIL UJI T-TES KETERAMPILAN GENERIK SAINS SISWA

NO	PRE-TEST	POST-TEST
1	0	24
2	21	39
3	10	34
4	8	38
5	9	41
6	22	32
7	6	27
8	23	40
9	31	42
10	3	39
11	11	40
12	29	43
13	10	23
14	4	35
15	7	15
16	13	36
17	17	38
18	16	37
19	10	40
20	12	24
21	15	29
22	21	41
23	15	31
24	13	28
25	8	34
26	12	36
27	10	30
28	20	41
29	20	19
30	11	31

	PRE-TEST	POST-TEST
RATA-RATA	13,57	33,57
SIMPANGAN BAKU	7,33	7,31
VARIANS	53,70	53,43
dk	n1+n2-2	58

Selisih Rata-rata	-20,00
Var 1/n1	0,24
Var 2/n2	1,78
Koef Korelasi	0,39
2Koef Korelasi	0,77
Simp Baku/ $\sqrt{n1}$	1,34
Simp Baku/ $\sqrt{n2}$	1,33

t hitung	-24,95
t tabel	-1,67

$\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}$	2,03
$2r \left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}} \right)$	1,38
$\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}} \right)$	0,64
$\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}} \right)}$	0,80

Lampiran 15 Hasil Uji N-Gain

HASIL UJI N-GAIN KETERAMPILAN GENERIK SAINS

NO	PRE-TEST	POST-TEST	POST-PRE	SKOR IDEAL (50-PRE)	N-GAIN SKOR	N-GAIN SKOR (%)
1	0	24	24	50	0,48	48,00
2	21	39	18	29	0,62	62,07
3	10	34	24	40	0,60	60,00
4	8	38	30	42	0,71	71,43
5	9	41	32	41	0,78	78,05
6	22	32	10	28	0,36	35,71
7	6	27	21	44	0,48	47,73
8	23	40	17	27	0,63	62,96
9	31	42	11	19	0,58	57,89
10	3	39	36	47	0,77	76,60
11	11	40	29	39	0,74	74,36
12	29	43	14	21	0,67	66,67
13	10	23	23	40	0,58	57,50
14	4	35	31	46	0,67	67,39
15	7	15	8	43	0,19	18,60
16	13	36	23	37	0,62	62,16
17	17	38	21	33	0,64	63,64
18	16	37	21	34	0,62	61,76
19	10	40	30	40	0,75	75,00
20	12	24	20	38	0,53	52,63
21	15	29	14	35	0,40	40,00
22	21	41	20	29	0,69	68,97
23	15	31	16	35	0,46	45,71
24	13	28	15	37	0,41	40,54
25	8	34	26	42	0,62	61,90
26	12	36	24	38	0,63	63,16
27	10	30	20	40	0,50	50,00
28	20	41	21	30	0,70	70,00
29	20	19	6	30	0,20	20,00
30	11	31	20	39	0,51	51,28
Mean	13,57	34,40	20,83	36,43	0,57	57,06

Lampiran 16 Hasil Uji Tingkat KGS Pre-Test

UJI KETERAMPILAN GENERIK SAINS SISWA PRE-TEST

Nama	I				II			III		IV	Jumlah	Persentase
	1	3	4	6	7	9	10	8	2	5		
Z-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
Z-2	5	5	4	2	0	0	0	0	5	0	21	42%
Z-3	1	2	0	1	1	2	0	0	2	1	10	20%
Z-4	0	0	0	2	0	2	0	4	0	0	8	16%
Z-5	1	1	3	2	0	0	0	0	2	0	9	18%
Z-6	4	2	1	2	2	1	3	2	1	4	22	44%
Z-7	0	0	0	1	0	1	0	2	1	1	6	12%
Z-8	1	3	4	1	1	3	1	4	5	0	23	46%
Z-9	5	4	3	0	1	1	4	4	5	2	31	62%
Z-10	1	5	3	1	0	3	1	4	5	0	3	6%
Z-11	0	0	0	3	0	1	2	5	0	0	11	22%
Z-12	5	5	1	1	0	2	0	5	5	5	29	58%
Z-13	1	2	2	0	1	0	0	1	3	0	10	20%
Z-14	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	4	8%
Z-15	1	1	0	0	0	0	0	0	5	0	7	14%
Z-16	0	0	5	0	0	0	0	0	5	3	13	26%
Z-17	1	2	2	4	0	0	0	0	3	5	17	34%
Z-18	0	3	2	3	2	0	0	3	3	0	16	32%
Z-19	0	0	0	1	1	0	3	3	2	0	10	20%
Z-20	0	2	1	3	0	0	0	4	2	0	12	24%
Z-21	1	3	5	1	0	0	1	0	3	1	15	30%
Z-22	5	5	5	1	0	0	0	0	5	0	21	42%
Z-23	0	5	5	0	1	1	0	0	3	0	15	30%
Z-24	0	0	0	1	2	0	1	0	5	4	13	26%
Z-25	0	0	0	3	0	1	2	5	0	0	8	16%
Z-26	1	0	0	3	0	3	0	0	5	0	12	24%
Z-27	1	3	2	2	0	0	0	0	2	0	10	20%
Z-28	3	2	4	0	1	0	0	5	3	2	20	40%
Z-29	1	4	5	5	0	0	0	0	5	0	20	40%
Z-30	1	3	0	2	0	0	0	0	5	0	11	22%

Jumlah Skor/Soal	40	62	58	46	13	21	18	51	91	28
Jumlah Skor Maks/Soal	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Jumlah Skor/Indikator	206				52			142		28
Jumlah Skor Maks/Indikator	600				450			300		150
Skor Rata-rata/Indikator	51,50				17,33			71		28
Persentase/Soal	26,67	41,33	38,67	30,67	8,67	14,00	12,00	34,00	60,67	18,67
Persentase/Indikator	34,33				3,85			23,67		18,67
Kesimpulan	Sangat Kurang				Sangat Kurang			Sangat Kurang		Sangat Kurang

Keterangan :

- I : Pengamatan Tidak Langsung
- II : Pemodelan Matematik
- III : Membangun Konsep
- IV : Hukum Sebab Akibat

Lampiran 17 Hasil Uji Tingkat KGS Post-Test

UJI KETERAMPILAN GENERIK SAINS SISWA POST-TEST

Nama	I				II			III		IV	Jumlah	Persentase
	1	3	4	6	7	9	10	8	2	5		
Z-1	3	3	2	3	3	3	2	2	0	3	24	48%
Z-2	5	5	5	3	4	4	4	5	4	0	39	78%
Z-3	5	3	5	3	4	2	1	5	3	3	34	68%
Z-4	3	5	4	4	3	4	4	3	4	4	38	76%
Z-5	3	3	4	5	4	4	5	5	4	4	41	82%
Z-6	4	5	3	3	3	2	0	5	3	4	32	64%
Z-7	2	3	1	3	2	3	4	5	4	0	27	54%
Z-8	3	5	5	3	4	4	3	5	5	3	40	80%
Z-9	4	5	5	5	2	3	5	5	4	4	42	84%
Z-10	3	5	5	4	4	3	3	5	3	4	39	78%
Z-11	2	5	4	5	4	4	3	5	4	4	40	80%
Z-12	3	5	5	4	4	3	4	5	5	5	43	86%
Z-13	3	5	5	1	4	3	1	5	3	3	33	66%
Z-14	4	4	3	5	4	3	0	5	3	4	35	70%
Z-15	1	1	2	1	0	0	0	5	1	4	15	30%
Z-16	3	4	4	5	4	3	0	5	3	5	36	72%
Z-17	4	3	3	4	3	5	4	3	4	5	38	76%
Z-18	0	4	5	3	4	4	4	5	5	3	37	74%
Z-19	2	5	4	5	4	3	4	5	4	4	40	80%
Z-20	4	4	2	3	3	4	0	5	3	4	32	64%
Z-21	1	3	5	5	0	0	0	5	5	5	29	58%
Z-22	5	5	5	3	5	4	5	5	4	0	41	82%
Z-23	5	5	3	3	2	3	1	5	3	1	31	62%
Z-24	3	4	3	4	2	0	2	5	3	2	28	56%
Z-25	3	4	3	5	3	2	3	5	4	2	34	68%
Z-26	2	5	5	3	4	4	3	4	5	1	36	72%
Z-27	0	4	4	3	3	2	4	5	3	2	30	60%
Z-28	4	5	5	4	4	4	2	5	4	4	41	82%
Z-29	1	5	5	2	0	0	0	5	3	5	26	52%
Z-30	4	3	2	3	3	2	1	5	4	4	31	62%

Jumlah Skor/Soal	89	125	116	107	93	85	72	142	107	96
Jumlah Skor Maks/Soal	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Jumlah Skor/Indikator	437				250			249		96
Jumlah Skor Maks/Indikator	600				450			300		150
Skor Rata-rata/Indikator	109,25				83,33			124,50		96
Persentase/Soal	59,33	83,33	77,33	71,33	62,00	56,67	48,00	94,67	71,33	64,00
Persentase/Indikator	72,83				55,56			83,00		64,00
Kesimpulan	Cukup				Kurang			Baik		Cukup

Keterangan :

- I : Pengamatan Tidak Langsung
- II : Pemodelan Matematik
- III : Membangun Konsep
- IV : Hukum Sebab Akibat

10
f

INSTRUMEN PENILAIAN LEMBAR VALIDASI VIDEO ANIMASI

Judul Penelitian : Pengembangan Video Animasi dengan Aplikasi *Powtoon* pada Materi Sumber Energi untuk Mengukur Keterampilan Generik Sains Siswa Kelas X SMA

Peneliti : Indah Lestari

Nama Validator : Joko Budi Permomo

NIP : 197602142008011011

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Instrumen evaluasi ini dibuat untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator terhadap video animasi yang dikembangkan. Kritik dan saran dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat dalam perbaikan dan peningkatan kualitas video animasi ini. Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi instrumen ini, saya sampaikan terima kasih.

Petunjuk Pengisian:

- Berilah tanda centang (✓) pada kolom skor yang sesuai.
- Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian dengan keterangan sebagai berikut:
 Skor 5 : Sangat Baik
 Skor 4 : Baik
 Skor 3 : Cukup
 Skor 2 : Kurang
 Skor 1 : Sangat Kurang
- Apabila ada yang tidak sesuai atau ada kekurangan, maka saran dan kritik dapat dituliskan pada kolom saran dan komentar

A. Lembar Penilaian

No	Aspek	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Materi	Kesesuaian dengan capaian pembelajaran					✓
		Keakuratan materi					✓
		Kemutakhiran materi				✓	
		Kesesuaian dengan kebutuhan siswa					✓
2	Penyajian	Kelengkapan pendukung penyajian video animasi					✓
		Video animasi disajikan secara menarik					✓
3	Kebahasan	Kejelasan informasi					✓
		Kesesuaian struktur kalimat sesuai dengan kaidah bahasa				✓	

		Konstruksi bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan kaidah yang berlaku					✓
4	Tampilan	Kemenarikan tampilan video animasi					✓
		Gambar, ilustrasi, audio dan video dapat dipahami dengan jelas				✓	
5	Kegunaan	Video animasi sebagai sumber belajar mandiri siswa					✓
		Video animasi dapat mempermudah dalam penyampaian materi terhadap siswa					✓
Jumlah Skor =							

Kritik dan Saran

perlu & pertimbangkn ul pnbelyamn pd keles
-tampn gambar.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B. Kesimpulan

Rumus Skor Kelayakan Media:

$$\begin{aligned}
 \text{Validitas} &= \frac{\text{Jumlah Skor yang Didapat}}{\text{Jumlah Skor Total}} \times 100\% \\
 &= \frac{62}{65} \times 100\% \\
 &= 95\%
 \end{aligned}$$

Nilai Validitas	Kriteria
0% - 20%	Tidak Layak
21% - 40%	Kurang Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

Video animasi dengan Aplikasi Powtoon pada Materi Sumber Energi Kelas X SMA ini dinyatakan:

- Sangat layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi
- Cukup layak digunakan dengan revisi
- Kurang layak digunakan dengan revisi
- Tidak layak

Semarang,2022

Validator.


Irena Susi Poernomo
NIP. 19960214 2008 011 04

INSTRUMEN PENILAIAN LEMBAR VALIDASI VIDEO ANIMASI

Judul Penelitian : Pengembangan Video Animasi dengan Aplikasi Powtoon pada Materi Sumber Energi untuk Mengukur Keterampilan Generik Sains Siswa Kelas X SMA

Peneliti : Indah Lestari

Nama Validator : Sheila Rully A, M.Si

NIP : 199005052019032017

Instansi : Fisika UIN Walisongo

Instrumen evaluasi ini dibuat untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator terhadap video animasi yang dikembangkan. Kritik dan saran dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat dalam perbaikan dan peningkatan kualitas video animasi ini. Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi instrumen ini, saya sampaikan terima kasih.

Petunjuk Pengisian:

- Berilah tanda centang (✓) pada kolom skor yang sesuai.
- Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian dengan keterangan sebagai berikut:
 Skor 5 : Sangat Baik
 Skor 4 : Baik
 Skor 3 : Cukup
 Skor 2 : Kurang
 Skor 1 : Sangat Kurang
- Apabila ada yang tidak sesuai atau ada kekurangan, maka saran dan kritik dapat dituliskan pada kolom saran dan komentar

A. Lembar Penilaian

No	Aspek	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Materi	Kesesuaian dengan capaian pembelajaran					✓
		Keakuratan materi				✓	
		Kemutakhiran materi				✓	
		Kesesuaian dengan kebutuhan siswa					✓
2	Penyajian	Kelengkapan pendukung penyajian video animasi					✓
		Video animasi disajikan secara menarik					✓
3	Kebahasaan	Kejelasan informasi				✓	
		Kesesuaian struktur kalimat sesuai dengan kaidah bahasa				✓	

		Konstruksi bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan kaidah yang berlaku						✓
4	Tampilan	Kemenarikan tampilan video animasi						✓
		Gambar, ilustrasi, audio dan video dapat dipahami dengan jelas						✓
5	Kegunaan	Video animasi sebagai sumber belajar mandiri siswa						✓
		Video animasi dapat mempermudah dalam penyampaian materi terhadap siswa						✓
Jumlah Skor =								

Kritik dan Saran

- Energi bersifat lestari atau konservatif (bukan kekal)
- Alangkah lebih baik tulisan dalam Karbon sesuai dengan warna yang disertakan
- Karbon & warna & animasi yang ditampilkannya sudah baik
- Daya listrik → bukan termasuk dalam energi listrik sebaliknya bisa di simpulkan "Energi listrik dapat diperoleh dari daya listrik dikali dengan waktu"
- Sumber energi gas → didapatkan dari alam (primer)
- Sumber-sumber energi = 1) Matahari, 2) Angin, 3) Air, dengan energi matahari karena berbeda maknanya

B. Kesimpulan

Rumus Skor Kelayakan Media:

$$\begin{aligned}
 \text{Validitas} &= \frac{\text{Jumlah Skor yang Didapat}}{\text{Jumlah Skor Total}} \times 100\% \\
 &= \frac{61}{65} \times 100\% \\
 &= 93\%
 \end{aligned}$$

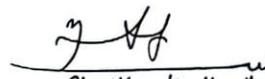
Nilai Validitas	Kriteria
0% - 20%	Tidak Layak
21% - 40%	Kurang Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

Video animasi dengan Aplikasi Powtoon pada Materi Sumber Energi Kelas X SMA ini dinyatakan:

- Sangat layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi
- Cukup layak digunakan dengan revisi
- Kurang layak digunakan dengan revisi
- Tidak layak

Semarang,²⁴⁻¹²⁻2022

Validator.


.....Sheila Kully A. M. S.
NIP. 199005052019032017

Lampiran 20 Validasi Instrumen Tes

LEMBAR VALIDASI SOAL

Peneliti : Indah Lestari
 NIM : 1708066055
 Pembimbing : 1. Andi Fadllan, S.Si., M.Sc
 2. Irman Said Prastyo, M.Sc

Validator : Istikomah, M.Sc.
 Hari/tanggal : Rabu, 28 Desember 2022

Petunjuk pengisian

1. Fungsi lembar validasi ini untuk memberikan penilaian terhadap soal penilaian kognitif pada materi Sumber Energi. Penilaian Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas soal ini. Berdasarkan alasan tersebut, diharapkan Bapak/Ibu berkenan menanggapi setiap indikator penilaian di bawah ini dengan memberikan tanda centang (✓) dalam kolom yang telah disediakan.
2. Jika menurut Bapak/Ibu ada yang perlu diperbaiki, mohon untuk menuliskan saran pada kolom yang telah disediakan.

Keterangan skala penilaian:

Skor 5 : Sangat Baik

Skor 4 : Baik

Skor 3 : Cukup

Skor 2 : Kurang

Skor 1 : Sangat Kurang

No.	Indikator Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Penilaian Isi (Content)						
1.	Soal sesuai dengan indikator		✓			
2.	Batasan pertanyaan dan jawaban yang disediakan sudah sesuai		✓			
3.	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi yang diujikan			✓		
4.	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan tingkat kelas				✓	
Penilaian Konstruk						
1.	Terdapat petunjuk pengerjaan yang jelas		✓			
2.	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian					✓
3.	Gambar yang disajikan terbaca dengan jelas			✓		
Penilaian Bahasa						
1.	Rumusan kalimat soal komunikatif				✓	
2.	Butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baku dan sesuai dengan kaidah bahasa				✓	
3.	Tidak menggunakan ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda			✓		

Kritik dan Saran

1. Soal pretest dan Posttest memiliki indikator soal dan tujuan pembelajaran yang berbeda, seharusnya sama.
2. Belum ada indikator Pemahaman Sains } general sains
3. Belum ada indikator keterampilan proses sains }
4. Soal yang ada hanya sebatas mengingat dan memahami saja.
5. Banyak soal yang berulang seperti soal test test no. 1 cabang no 2 cabang nomor 5 cabang dan lain.
6. Gambar pada soal tidak arujuk pada teks soal, seharusnya arujuk dan diberikan seperti deskripsi.
7. Banyak kalimat yang ambigu (sumber energi energi, energi energi)
8. Catatan lain-lain ada dikompleks soal.

Rumus Skor Validitas Soal:

$$\text{Validitas} = \frac{\text{Jumlah Skor yang Didapat}}{\text{Jumlah Skor Total}} \times 100\%$$

$$= \frac{50}{50} \times 100\%$$

$$=$$

Nilai Validitas	Kriteria
0% - 20%	Tidak Layak
21% - 40%	Kurang Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

Berdasarkan penilaian tersebut, soal tes yang diajukan:

- Sangat layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi
- Cukup layak digunakan dengan revisi
- Kurang layak digunakan dengan revisi
- Tidak layak

Semarang, 28 Desember 2022

Validator.

[Signature]
 S. Filidmah, M.Sc.
 NIP. 198011262019032021

Lampiran 21 Lembar Jawab Siswa Pre-Test

LEMBAR SOAL PRE-TEST

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semestar : X/2
 Waktu : 20 Menit
 Materi : Sumber Energi

A. Identitas
 Nama : Agustin Nur Haliza
 Kelas : X3
 No Absen : 02

B. Petunjuk Pengerjaan

1. Sebelum mengerjakan soal, tuliskan terlebih dahulu nama, kelas, dan nomor absen Anda.
2. Periksalah dan baca petunjuk mengerjakannya sebelum Anda menjawab.
3. Kerjakan semua soal pada kolom yang disediakan dengan bolpoint bertinta warna hitam.
4. Tanyalah pada guru apabila terdapat tulisan yang kurang jelas atau rusak.
5. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal uraian.
6. Dahulukan menjawab soal-soal yang Anda anggap mudah.

C. Kerjakan Soal Dibawah Ini!

1. Energi nuklir merupakan salah satu sumber energi yang efisien dan ramah lingkungan. Nuklir dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN) yang tidak mengeluarkan emisi karena dalam proses pembakarannya tidak menggunakan bahan karbon. Terdapat PLTN yang ramai dibicarakan karena banyak kendala dalam pembangunannya yaitu PLTN Gunung Muria. Analisislah kendala yang dihadapi Indonesia dalam mengembangkan PLTN Gunung Muria tersebut!

Kendala energi nuklir itu sensitif terhadap guncangan / gempa bumi. Sedangkan jika PLTN terletak di gunung terutama gunung muria itu akan rawan terjadi sesuatu yg tidak bisa ingikan seperti rakutnya akan meledak

2. Berdasarkan ketersediannya, sumber energi dibagi menjadi dua, yaitu terbarukan dan tak terbarukan. Apakah yang dimaksud dari kedua jenis sumber energi tersebut? Sebutkan contoh dari masing-masing energi tersebut!

• sumber energi terbarukan adalah sumber energi yg tersedia oleh alam dan bisa dimanfaatkan secara terus menerus.
 contoh: energi surya / matahari, energi air, energi angin, energi panas bumi, bio energi

• sumber energi tak terbarukan adalah sumber energi yg dihasilkan oleh sumber daya energi yg akan habis jika dieksploitasi secara terus menerus
 contoh: minyak bumi, batu bara, gas bumi

3. Indonesia memiliki banyak sungai dengan aliran air yang deras. Salah satunya dapat dimanfaatkan untuk pengembangan PLTA, sebut dan jelaskan komponen yang digunakan serta cara untuk memanfaatkan aliran sungai sebagai pembangkit listrik!

- Bendungan (menampung air)
 - Pipa (mengalirkan & mengarahkan air ke cerobong turbin)
 - Turbin (mendorong & memutar batang baling)
 - Generator &
 - Jalur transmisi
- cara memanfaatkannya : Turbin air menghasilkan listrik. melalui pemanasan air yg mengubah air menjadi uap, kemudian uap diletakkan ke generator yg menghasilkan listrik

4. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar 4. Panel Surya

Berikut merupakan pemanfaatan sumber energi matahari sebagai panel surya di Nusa Tenggara Timur. Data statistik dari Radar NTT menyatakan, temperatur maksimum di daerah tersebut adalah $30,9^{\circ} - 32,1^{\circ}\text{C}$ dan temperatur minimumnya $20,6^{\circ} - 24,5^{\circ}\text{C}$, dengan rata-rata kelembapannya yang relatif tinggi yaitu antara 48 – 95%. Wilayah NTT mengalami musim hujan dalam periode 3-4 bulan dan musim kemarau 8-9 bulan. Berdasarkan data tersebut, mengapa panel surya cocok dikembangkan di wilayah tersebut?

4
 Karena dilokasi tersebut temperatur daerahnya cocok untuk digunakan sebagai tempat dikembangkan panel surya.

5. Putri sedang mengamati lingkungan di suatu perumahan. Data yang diperoleh adalah:
- 1) Rumah diatur penomorannya dengan rapi
 - 2) Penggunaan pendingin ruangan di jam-jam tertentu
 - 3) Beberapa rumah menggunakan panel surya sebagai penghasil listrik
 - 4) Sebagian besar warga menggunakan kendaraan berbahan bakar listrik.

Sementara itu, perumahan tersebut berseberangan dengan lahan gambut yang sedang dibakar dengan tujuan akan digunakan untuk menanam pohon sawit, simpulkan keadaan lingkungan berdasarkan produksi emisi gas CO_2 dari lingkungan tersebut!

6. Salah satu sumber energi terbarukan adalah geothermal atau panas bumi. Indonesia berpotensi besar untuk melakukan pengembangan energi alternatif tersebut, terbukti dengan mulai dikembangkannya pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP). Uraikan mengenai sumber energi geothermal dan alasan mengapa Indonesia berpotensi dalam pengembangan sumber energi tersebut!

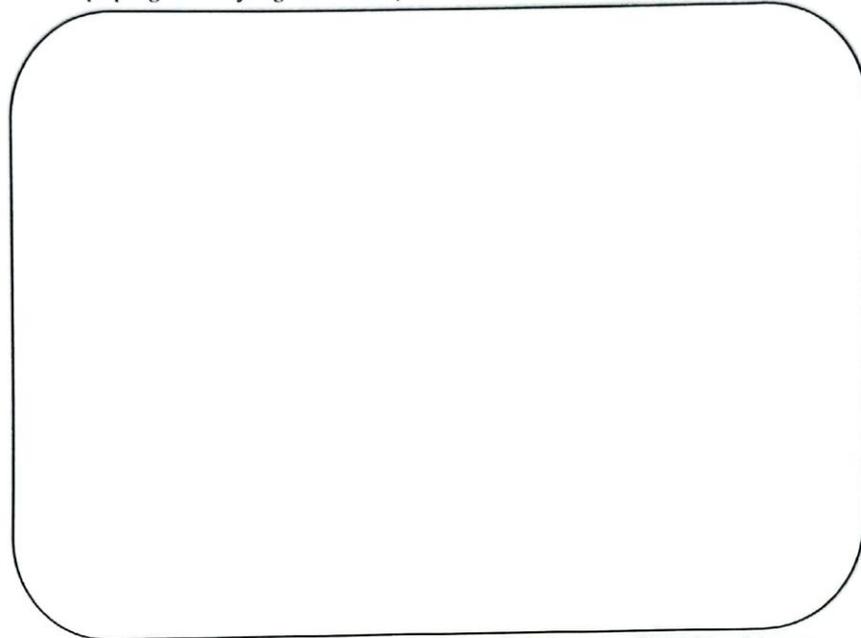
PLTP adalah tenaga listrik yg dihasilkan dari gerak turbin yg digerakkan oleh panas bumi.

Karena Indonesia memiliki daerah yg cocok untuk dikembangkan PLTP.

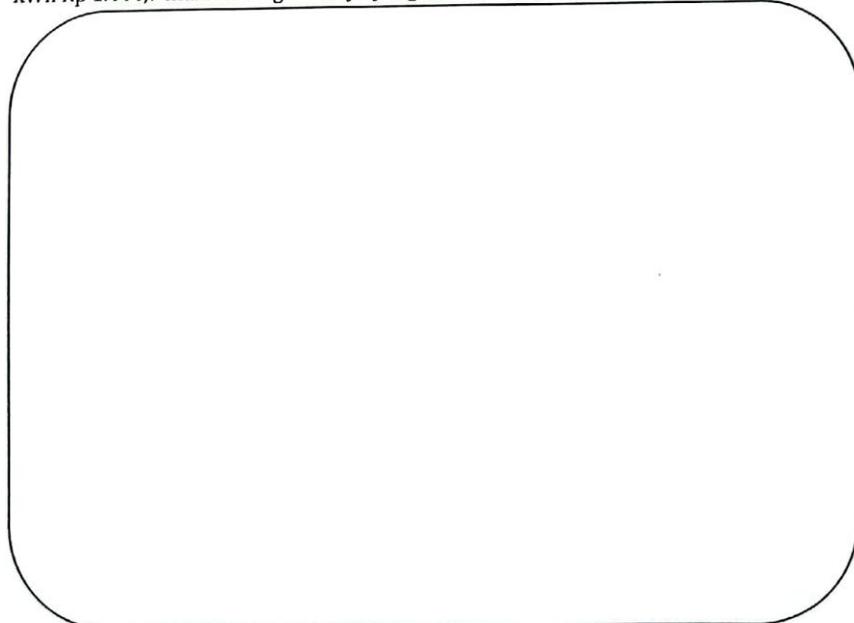
7. Bendungan dengan tinggi 20m menutupi sungai dengan debit air $15 \text{ m}^3/\text{s}$ untuk digunakan sebagai PLTA. Jika diketahui massa jenis air $1000 \text{ kg}/\text{m}^3$ dan percepatan gravitasi $10 \text{ m}/\text{s}^2$, hitung besarnya daya maksimum yang dihasilkan oleh PLTA tersebut!

8. PLTGL atau pembangkit listrik tenaga gelombang laut adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan pergerakan dari gelombang laut. Indonesia memiliki laut yang berpotensi untuk dilakukan pengembangan PLTGL, salah satunya di Selatan pulau Jawa. Uraikan cara konversi energi gelombang laut menjadi listrik!

9. Salah satu alat transportasi umum yang cukup sering kita gunakan adalah bus, bus menggunakan bahan bakar solar. Sebuah bus memiliki tangki 460 liter, untuk menempuh 3 km bus membutuhkan 1 liter solar. Hitunglah:
- Berapakah jarak maksimum yang dapat ditempuh bus tersebut hingga bahan bakarnya habis.
 - Berapa pengeluaran yang dihabiskan jika 1 liter solar Rp 6.800.



10. Sebuah rumah memiliki 4 buah lampu dengan daya masing-masing 20 W, 2 buah lampu belajar dengan daya masing-masing 30 W, dan 3 buah lampu taman dengan daya masing-masing 12 W yang menyala selama 5 jam setiap harinya. Jika harga listrik per kWh Rp 1.444,7 maka hitunglah biaya yang harus dibayar dalam 1 bulan (30 hari)!



1	2	3	4	5	6	8	9
5	5	5	1	5	1	5	4

LEMBAR SOAL PRE-TEST

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semestar : X/2
 Waktu : 20 Menit
 Materi : Sumber Energi

A. Identitas

Nama : Ihsa Halwa Mj
 Kelas : X3
 No Absen : 14

B. Petunjuk Pengerjaan

1. Sebelum mengerjakan soal, tuliskan terlebih dahulu nama, kelas, dan nomor absen Anda.
2. Periksalah dan baca petunjuk mengerjakannya sebelum Anda menjawab.
3. Kerjakan semua soal pada kolom yang disediakan dengan bolpoint bertinta warna hitam.
4. Tanyalah pada guru apabila terdapat tulisan yang kurang jelas atau rusak.
5. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal uraian.
6. Dahulukan menjawab soal-soal yang Anda anggap mudah.

C. Kerjakan Soal Dibawah Ini!

1. Energi nuklir merupakan salah satu sumber energi yang efisien dan ramah lingkungan. Nuklir dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN) yang tidak mengeluarkan emisi karena dalam proses pembakarannya tidak menggunakan bahan karbon. Terdapat PLTN yang ramai dibicarakan karena banyak kendala dalam pembangunannya yaitu PLTN Gunung Muria. Analisislah kendala yang dihadapi Indonesia dalam mengembangkan PLTN Gunung Muria tersebut!

Karena PLTN bmn bisa dibangun di Indonesia, karena kondisinya yg rawan gempa. serta ketersediaan energi lain.

2. Berdasarkan ketersediannya, sumber energi dibagi menjadi dua, yaitu terbarukan dan tak terbarukan. Apakah yang dimaksud dari kedua jenis sumber energi tersebut? Sebutkan contoh dari masing-masing energi tersebut!

Sumber energi terbarukan adalah sumber energi yang sumber energi yg bisa diperbahui dan tersedia oleh Alam dan bisa dimanfaatkan secara terus-menerus. ex: Energi surya, Energi Air, Energi Angin energi panas bumi, bio energi

energi yg tak terbarukan adalah energi yg akan habis apabila dan akan tersedia lagi dalam waktu jutaan tahun
 ex: Minyak bumi, batu bara, nuklir, gas bumi.

3. Indonesia memiliki banyak sungai dengan aliran air yang deras. Salah satunya dapat dimanfaatkan untuk pengembangan PLTA, sebut dan jelaskan komponen yang digunakan serta cara untuk memanfaatkan aliran sungai sebagai pembangkit listrik!

Komponennya adalah
 Bendungan = fungsinya menahan permukaan air agar menciptakan tinggi jatuhnya air, digunakan juga untuk menyimpan air dan menyimpan energi
 Turbin = turbin kebanyakan seperti kincir angin mengganti fungsi angin turbin yg mendorong adalah air energi kinetik energi mekanik.
 Generator = generator dihubungkan dengan turbin ketika baling-baling turbin berputar maka generator juga berputar.

4. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar 4. Panel Surya

Berikut merupakan pemanfaatan sumber energi matahari sebagai panel surya di Nusa Tenggara Timur. Data statistik dari Radar NTT menyatakan, temperatur maksimum di daerah tersebut adalah 30,9° – 32,1°C dan temperatur minimumnya 20,6° – 24,5°C, dengan rata-rata kelembapannya yang relatif tinggi yaitu antara 48 – 95%. Wilayah NTT mengalami musim hujan dalam periode 3-4 bulan dan musim kemarau 8-9 bulan. Berdasarkan data tersebut, mengapa panel surya cocok dikembangkan di wilayah tersebut?

hal ts karena lantaran Indonesia sebagai negara kepulauan dan luasnya sebesar 2/3 berupa perairan.

5. Putri sedang mengamati lingkungan di suatu perumahan. Data yang diperoleh adalah:
 1) Rumah diatur penomorannya dengan rapi
 2) Penggunaan pendingin ruangan di jam-jam tertentu
 3) Beberapa rumah menggunakan panel surya sebagai penghasil listrik
 4) Sebagian besar warga menggunakan kendaraan berbahan bakar listrik.

Sementara itu, perumahan tersebut berseberangan dengan lahan gambut yang sedang dibakar dengan tujuan akan digunakan untuk menanam pohon sawit, simpulkan keadaan lingkungan berdasarkan produksi emisi gas CO₂ dari lingkungan tersebut!

CO₂ di perumahan sangat sedikit karena mereka rata-rata menggunakan energi listrik &/ bahan bakar dan panel surya. dan AC nya tidak dinyalakan terus menerus. Akan tetapi ditampung ts ada lahan gambut yg dibakar otomatis Atapnya banyak dan CO₂ nya ~~lalu~~ menjadi banyak.

6. Salah satu sumber energi terbarukan adalah geothermal atau panas bumi. Indonesia berpotensi besar untuk melakukan pengembangan energi alternatif tersebut, terbukti dengan mulai dikembangkannya pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP). Uraikan mengenai sumber energi geothermal dan alasan mengapa Indonesia berpotensi dalam pengembangan sumber energi tersebut!

karena Indonesia adalah negara yg beriklim tropis dan Indonesia juga banyak ~~memiliki~~ memiliki sumber metanari.

7. Bendungan dengan tinggi 20m menutupi sungai dengan debit air $15 \text{ m}^3/\text{s}$ untuk digunakan sebagai PLTA. Jika diketahui massa jenis air 1000 kg/m^3 dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , hitung besarnya daya maksimum yang dihasilkan oleh PLTA tersebut!

8. PLTGL atau pembangkit listrik tenaga gelombang laut adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan pergerakan dari gelombang laut. Indonesia memiliki laut yang berpotensi untuk dilakukan pengembangan PLTGL, salah satunya di Selatan pulau Jawa. Uraikan cara konversi energi gelombang laut menjadi listrik!

Prinsip kerjanya adalah pemanfaatan energi pada gelombang laut yg menggerakkan generator pembangkit listrik. Saat diletakkan di permukaan laut alat ini mendapatkan tekanan dari permukaan saat gelombang laut yg naik. Kemudian udara terdorong masuk ke dalam alat, dengan demikian dihubungkan ke bagian e generator dan menjadi energi listrik.

9. Salah satu alat transportasi umum yang cukup sering kita gunakan adalah bus, bus menggunakan bahan bakar solar. Sebuah bus memiliki tangki 460 liter, untuk menempuh 3 km bus membutuhkan 1 liter solar. Hitunglah:
- Berapakah jarak maksimum yang dapat ditempuh bus tersebut hingga bahan bakarnya habis.
 - Berapa pengeluaran yang dihabiskan jika 1 liter solar Rp 6.800.

$$a. 460 : 3 = 153,33$$

$$b. 460 \times 6.800 = 3.128.000$$

10. Sebuah rumah memiliki 4 buah lampu dengan daya masing-masing 20 W, 2 buah lampu belajar dengan daya masing-masing 30 W, dan 3 buah lampu taman dengan daya masing-masing 12 W yang menyala selama 5 jam setiap harinya. Jika harga listrik per kWh Rp 1.444,7 maka hitunglah biaya yang harus dibayar dalam 1 bulan (30 hari)!

1 | 2 | 9 | 1
1 | 5 | 1 | 1

LEMBAR SOAL PRE-TEST

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semestar : X/2
Waktu : 20 Menit
Materi : Sumber Energi

A. Identitas

Nama : Mirdaly Muhammad Kertepati
Kelas : X-3
No Absen : 18

B. Petunjuk Pengerjaan

1. Sebelum mengerjakan soal, tulislah terlebih dahulu nama, kelas, dan nomor absen Anda.
2. Periksalah dan baca petunjuk mengerjakannya sebelum Anda menjawab.
3. Kerjakan semua soal pada kolom yang disediakan dengan bolpoint bertinta warna hitam.
4. Tanyalah pada guru apabila terdapat tulisan yang kurang jelas atau rusak.
5. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal uraian.
6. Dahulukan menjawab soal-soal yang Anda anggap mudah.

C. Kerjakan Soal Dibawah Ini!

1. Energi nuklir merupakan salah satu sumber energi yang efisien dan ramah lingkungan. Nuklir dapat dimanfaatkan sbbagai pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN) yang tidak mengeluarkan emisi karena dalam proses pembakarannya tidak menggunakan bahan karbon. Terdapat PLTN yang ramai dibicarakan karena banyak kendala dalam pembangunannya yaitu PLTN Gunung Muria. Analisislah kendala yang dihadapi Indonesia dalam mengembangkan PLTN Gunung Muria tersebut!

Beragam aktivitas manusia menyebabkan peningkatan konsentrasi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer bumi. Gas rumah kaca ini memiliki kemampuan untuk mengikat radiasi sinar matahari yg dipantulkan bumi

2. Berdasarkan ketersediannya, sumber energi dibagi menjadi dua, yaitu terbarukan dan tak terbarukan. Apakah yang dimaksud dari kedua jenis sumber energi tersebut? Sebutkan contoh dari masing-masing energi tersebut!

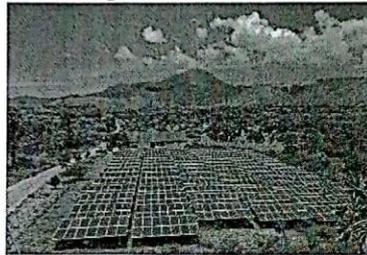
Energi terbarukan = energi yg tidak dapat habis dlm waktu yg cepat
contoh = Energi matahari, E. Air, E. Angin

Energi tak terbarukan = Energi yg dapat habis dan dlm waktu jaman tahun
contoh = minyak bumi, batu bara, nuklir gas bumi

3. Indonesia memiliki banyak sungai dengan aliran air yang deras. Salah satunya dapat dimanfaatkan untuk pengembangan PLTA, sebut dan jelaskan komponen yang digunakan serta cara untuk memanfaatkan aliran sungai sebagai pembangkit listrik!

- membuat mesin pembangkit listrik
di sungai

4. Perhatikan gambar berikut ini!



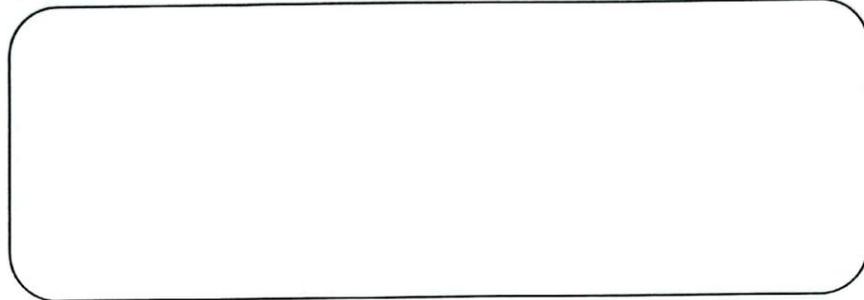
Gambar 4. Panel Surya

Berikut merupakan pemanfaatan sumber energi matahari sebagai panel surya di Nusa Tenggara Timur. Data statistik dari Radar NTT menyatakan, temperatur maksimum di daerah tersebut adalah $30,9^{\circ} - 32,1^{\circ}\text{C}$ dan temperatur minimumnya $20,6^{\circ} - 24,5^{\circ}\text{C}$, dengan rata-rata kelembapannya yang relatif tinggi yaitu antara 48 – 95%. Wilayah NTT mengalami musim hujan dalam periode 3-4 bulan dan musim kemarau 8-9 bulan. Berdasarkan data tersebut, mengapa panel surya cocok dikembangkan di wilayah tersebut?

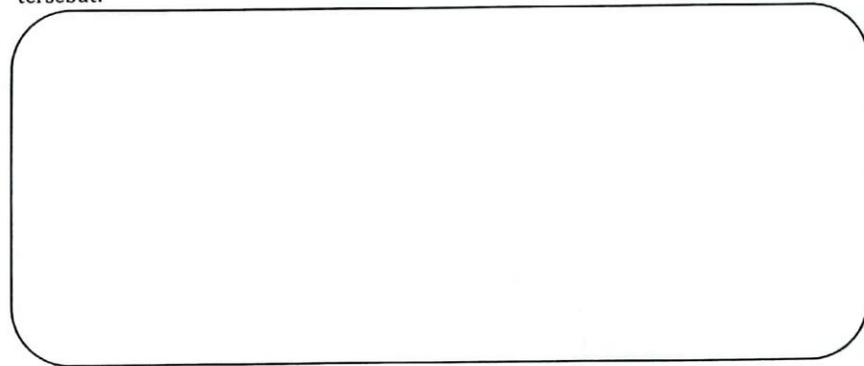
5. Putri sedang mengamati lingkungan di suatu perumahan. Data yang diperoleh adalah:
- 1) Rumah diatur penomorannya dengan rapi
 - 2) Penggunaan pendingin ruangan di jam-jam tertentu
 - 3) Beberapa rumah menggunakan panel surya sebagai penghasil listrik
 - 4) Sebagian besar warga menggunakan kendaraan berbahan bakar listrik.

Sementara itu, perumahan tersebut berseberangan dengan lahan gambut yang sedang dibakar dengan tujuan akan digunakan untuk menanam pohon sawit, simpulkan keadaan lingkungan berdasarkan produksi emisi gas CO_2 dari lingkungan tersebut!

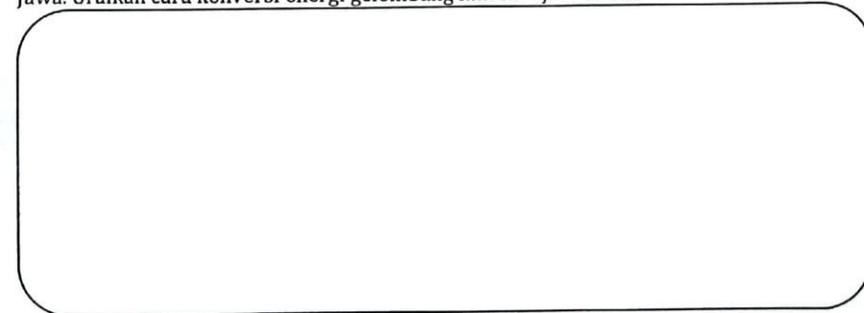
6. Salah satu sumber energi terbarukan adalah geothermal atau panas bumi. Indonesia berpotensi besar untuk melakukan pengembangan energi alternatif tersebut, terbukti dengan mulai dikembangkannya pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP). Uraikan mengenai sumber energi geothermal dan alasan mengapa Indonesia berpotensi dalam pengembangan sumber energi tersebut!



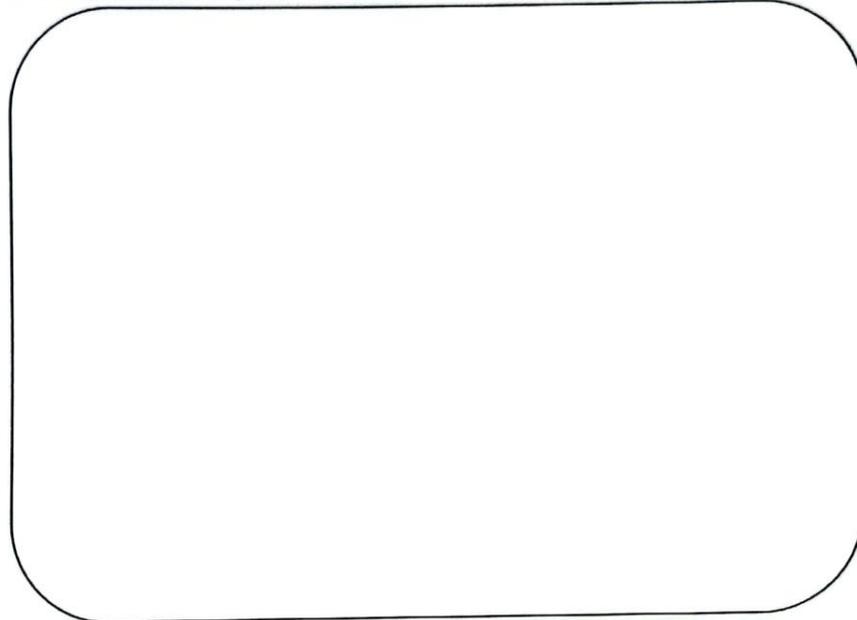
7. Bendungan dengan tinggi 20m menutupi sungai dengan debit air $15 \text{ m}^3/\text{s}$ untuk digunakan sebagai PLTA. Jika diketahui massa jenis air 1000 kg/m^3 dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , hitung besarnya daya maksimum yang dihasilkan oleh PLTA tersebut!



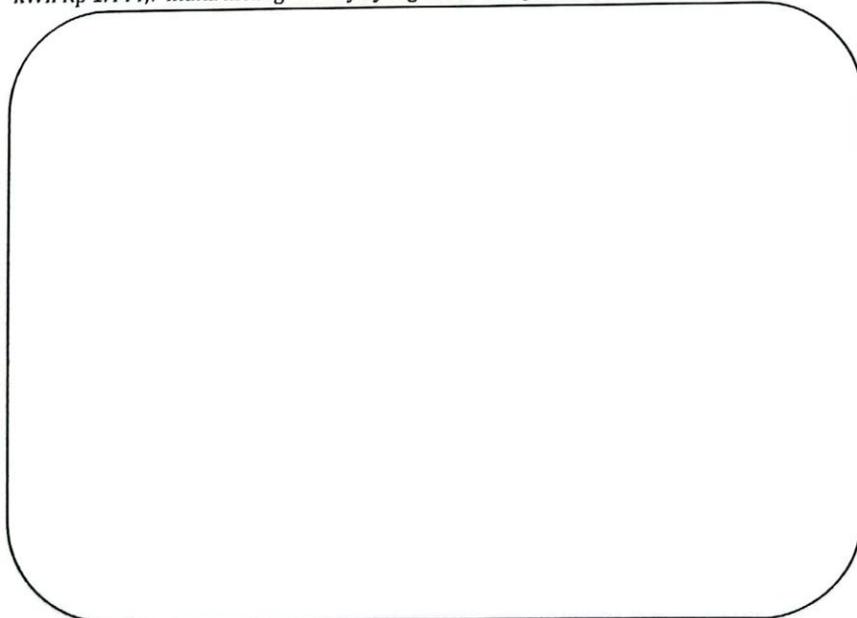
8. PLTGL atau pembangkit listrik tenaga gelombang laut adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan pergerakan dari gelombang laut. Indonesia memiliki laut yang berpotensi untuk dilakukan pengembangan PLTGL, salah satunya di Selatan pulau Jawa. Uraikan cara konversi energi gelombang laut menjadi listrik!



9. Salah satu alat transportasi umum yang cukup sering kita gunakan adalah bus, bus menggunakan bahan bakar solar. Sebuah bus memiliki tangki 460 liter, untuk menempuh 3 km bus membutuhkan 1 liter solar. Hitunglah:
- Berapakah jarak maksimum yang dapat ditempuh bus tersebut hingga bahan bakarnya habis.
 - Berapa pengeluaran yang dihabiskan jika 1 liter solar Rp 6.800.



10. Sebuah rumah memiliki 4 buah lampu dengan daya masing-masing 20 W, 2 buah lampu belajar dengan daya masing-masing 30 W, dan 3 buah lampu taman dengan daya masing-masing 12 W yang menyala selama 5 jam setiap harinya. Jika harga listrik per kWh Rp 1.444,7 maka hitunglah biaya yang harus dibayar dalam 1 bulan (30 hari)!



1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
1 | 5 | 4 | 5 | 5 |

LEMBAR SOAL PRE-TEST

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semestar : X/2
 Waktu : 20 Menit
 Materi : Sumber Energi

A. Identitas

Nama : SYASGIA NURUL ANI
 Kelas : X-3
 No Absen : 33

B. Petunjuk Pengerjaan

1. Sebelum mengerjakan soal, tuliskan terlebih dahulu nama, kelas, dan nomor absen Anda.
2. Periksalah dan baca petunjuk mengerjakannya sebelum Anda menjawab.
3. Kerjakan semua soal pada kolom yang disediakan dengan bolpoint bertinta warna hitam.
4. Tanyalah pada guru apabila terdapat tulisan yang kurang jelas atau rusak.
5. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal uraian.
6. Dahulukan menjawab soal-soal yang Anda anggap mudah.

C. Kerjakan Soal Dibawah Ini!

1. Energi nuklir merupakan salah satu sumber energi yang efisien dan ramah lingkungan. Nuklir dapat dimanfaatkan sbegai pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN) yang tidak mengeluarkan emisi karena dalam proses pembakarannya tidak menggunakan bahan karbon. Terdapat PLTN yang ramai dibicarakan karena banyak kendala dalam pembangunannya yaitu PLTN Gunung Muria. Analisislah kendala yang dihadapi Indonesia dalam mengembangkan PLTN Gunung Muria tersebut!

kendala yang dihadapi tidak dapat dijamin keamanannya, menggunakan Uranium yang non renewable (tak terbarukan) yang pada suatu saat akan habis, emisi CO₂ lebih rendah, berkurangnya atau habisnya nilai real properti yang berada di sekitar dan efek radiasi yang dihasilkannya

2. Berdasarkan ketersediannya, sumber energi dibagi menjadi dua, yaitu terbarukan dan tak terbarukan. Apakah yang dimaksud dari kedua jenis sumber energi tersebut? Sebutkan contoh dari masing-masing energi tersebut!

Sumber energi ter barukan adalah sumber energi yang tersedia oleh alam dan bisa dimanfaatkan ser terus-menerus
 contoh . air , angin , panas bumi cahaya matahari dan biomassa
 Sumber energi tak terbarukan sumber energi yang ketika habis tidak dapat digunakan lagi
 contoh . Minyak mentah , gas alam , batu bara , uranium

3. Indonesia memiliki banyak sungai dengan aliran air yang deras. Salah satunya dapat dimanfaatkan untuk pengembangan PLTA, sebut dan jelaskan komponen yang digunakan serta cara untuk memanfaatkan aliran sungai sebagai pembangkit listrik!

Secara umum PLTA adalah mesin konversi energi yang terdiri dari dam (bendungan), reservoir, Penstock (pipa pesat), turbin, draft tube, power house dan electricity

Melalui sungai berairan deras, manusia dapat membuat pembangunan pembangkit listrik dengan memanfaatkan air sungai sebagai sumber pembangkit listrik akan memutar kincir air

4. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar 4. Panel Surya

Berikut merupakan pemanfaatan sumber energi matahari sebagai panel surya di Nusa Tenggara Timur. Data statistik dari Radar NTT menyatakan, temperatur maksimum di daerah tersebut adalah $30,9^{\circ} - 32,1^{\circ}\text{C}$ dan temperatur minimumnya $20,6^{\circ} - 24,5^{\circ}\text{C}$, dengan rata-rata kelembapannya yang relatif tinggi yaitu antara 48 - 95%. Wilayah NTT mengalami musim hujan dalam periode 3-4 bulan dan musim kemarau 8-9 bulan. Berdasarkan data tersebut, mengapa panel surya cocok dikembangkan di wilayah tersebut?

wilayah NTT juga merupakan wilayah yang memiliki cuaca panas / kemarau dari wilayah lain dengan kondisi ini wilayah NTT cocok untuk dikembangkan menjadi energi surya atau matahari

5. Putri sedang mengamati lingkungan di suatu perumahan. Data yang diperoleh adalah:
- 1) Rumah diatur penomorannya dengan rapi
 - 2) Penggunaan pendingin ruangan di jam-jam tertentu
 - 3) Beberapa rumah menggunakan panel surya sebagai penghasil listrik
 - 4) Sebagian besar warga menggunakan kendaraan berbahan bakar listrik.

Sementara itu, perumahan tersebut berseberangan dengan lahan gambut yang sedang dibakar dengan tujuan akan digunakan untuk menanam pohon sawit, simpulkan keadaan lingkungan berdasarkan produksi emisi gas CO_2 dari lingkungan tersebut!

6. Salah satu sumber energi terbarukan adalah geothermal atau panas bumi. Indonesia berpotensi besar untuk melakukan pengembangan energi alternatif tersebut, terbukti dengan mulai dikembangkannya pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP). Uraikan mengenai sumber energi geothermal dan alasan mengapa Indonesia berpotensi dalam pengembangan sumber energi tersebut!

letak geografis Indonesia disekitar patahan ring of fire bumi. kondisi geografis itu pun menjadi keuntungan tersendiri bagi tanah air

7. Bendungan dengan tinggi 20m menutupi sungai dengan debit air $15 \text{ m}^3/\text{s}$ untuk digunakan sebagai PLTA. Jika diketahui massa jenis air 1000 kg/m^3 dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , hitung besarnya daya maksimum yang dihasilkan oleh PLTA tersebut!

8. PLTGL atau pembangkit listrik tenaga gelombang laut adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan pergerakan dari gelombang laut. Indonesia memiliki laut yang berpotensi untuk dilakukan pengembangan PLTGL, salah satunya di Selatan pulau Jawa. Uraikan cara konversi energi gelombang laut menjadi listrik!

9. Salah satu alat transportasi umum yang cukup sering kita gunakan adalah bus, bus menggunakan bahan bakar solar. Sebuah bus memiliki tangki 460 liter, untuk menempuh 3 km bus membutuhkan 1 liter solar. Hitunglah:
- Berapakah jarak maksimum yang dapat ditempuh bus tersebut hingga bahan bakarnya habis.
 - Berapa pengeluaran yang dihabiskan jika 1 liter solar Rp 6.800.

10. Sebuah rumah memiliki 4 buah lampu dengan daya masing-masing 20 W, 2 buah lampu belajar dengan daya masing-masing 30 W, dan 3 buah lampu taman dengan daya masing-masing 12 W yang menyala selama 5 jam setiap harinya. Jika harga listrik per kWh Rp 1.444,7 maka hitunglah biaya yang harus dibayar dalam 1 bulan (30 hari)!

1 | 2 | 3 | 6
1 | 5 | 3 | 3

LEMBAR SOAL PRE-TEST

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semestar : X/2
 Waktu : 20 Menit
 Materi : Sumber Energi

A. Identitas

Nama : Tuni Nur Fatikasari
 Kelas : X-3
 No Absen : 35

B. Petunjuk Pengerjaan

1. Sebelum mengerjakan soal, tuliskan terlebih dahulu nama, kelas, dan nomor absen Anda.
2. Periksa dan baca petunjuk mengerjakannya sebelum Anda menjawab.
3. Kerjakan semua soal pada kolom yang disediakan dengan bolpoint bertinta warna hitam.
4. Tanyalah pada guru apabila terdapat tulisan yang kurang jelas atau rusak.
5. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal uraian.
6. Dahulukan menjawab soal-soal yang Anda anggap mudah.

C. Kerjakan Soal Dibawah Ini!

1. Energi nuklir merupakan salah satu sumber energi yang efisien dan ramah lingkungan. Nuklir dapat dimanfaatkan sbbagai pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN) yang tidak mengeluarkan emisi karena dalam proses pembakarannya tidak menggunakan bahan karbon. Terdapat PLTN yang ramai dibicarakan karena banyak kendala dalam pembangunannya yaitu PLTN Gunung Muria. Analisislah kendala yang dihadapi Indonesia dalam mengembangkan PLTN Gunung Muria tersebut!

*Sesuai dengan paragraf No. 5 tahun 2006 tentang
 Perbincangan pada diskusi pakar mengenai konsep
 pengaturan terkait pemanfaatan Energi nuklir
 dalam rencana kota yang wilayah
 nasional (PT PWH)*

2. Berdasarkan ketersediannya, sumber energi dibagi menjadi dua, yaitu terbarukan dan tak terbarukan. Apakah yang dimaksud dari kedua jenis sumber energi tersebut? Sebutkan contoh dari masing-masing energi tersebut!

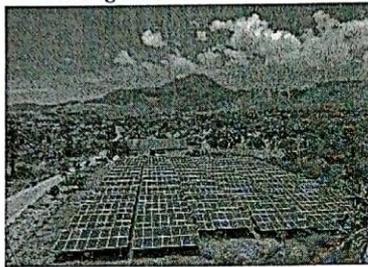
*Sumber energi yg dapat diperbarui : matahari,
 ombak angin dan air
 sumber energi yg tidak dapat diperbarui : minyak
 bumi, nuklir, batu bara*

3. Indonesia memiliki banyak sungai dengan aliran air yang deras. Salah satunya dapat dimanfaatkan untuk pengembangan PLTA, sebut dan jelaskan komponen yang digunakan serta cara untuk memanfaatkan aliran sungai sebagai pembangkit listrik!

Komponen yg digunakan : bendungan, turbin - generator
Penstock dan jalur transmisi

Cara memanfaatkannya yaitu untuk mengkonversi
sumber energi listrik - dan dapat dimanfaatkan
bagi penduduk sekitar

4. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar 4. Panel Surya

Berikut merupakan pemanfaatan sumber energi matahari sebagai panel surya di Nusa Tenggara Timur. Data statistik dari Radar NTT menyatakan, temperatur maksimum di daerah tersebut adalah $30,9^{\circ} - 32,1^{\circ}\text{C}$ dan temperatur minimumnya $20,6^{\circ} - 24,5^{\circ}\text{C}$, dengan rata-rata kelembapannya yang relatif tinggi yaitu antara 48 - 95%. Wilayah NTT mengalami musim hujan dalam periode 3-4 bulan dan musim kemarau 8-9 bulan. Berdasarkan data tersebut, mengapa panel surya cocok dikembangkan di wilayah tersebut?

5. Putri sedang mengamati lingkungan di suatu perumahan. Data yang diperoleh adalah:
- 1) Rumah diatur penomorannya dengan rapi
 - 2) Penggunaan pendingin ruangan di jam-jam tertentu
 - 3) Beberapa rumah menggunakan panel surya sebagai penghasil listrik
 - 4) Sebagian besar warga menggunakan kendaraan berbahan bakar listrik.

Sementara itu, perumahan tersebut berseberangan dengan lahan gambut yang sedang dibakar dengan tujuan akan digunakan untuk menanam pohon sawit, simpulkan keadaan lingkungan berdasarkan produksi emisi gas CO_2 dari lingkungan tersebut!

6. Salah satu sumber energi terbarukan adalah geothermal atau panas bumi. Indonesia berpotensi besar untuk melakukan pengembangan energi alternatif tersebut, terbukti dengan mulai dikembangkannya pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP). Uraikan mengenai sumber energi geothermal dan alasan mengapa Indonesia berpotensi dalam pengembangan sumber energi tersebut!

Energi geothermal di Indonesia. Sekitar 40% cadangan energi geothermal dunia terletak dibawah tanah Indonesia, maka negara ini diperkirakan memiliki cadangan energi geothermal terbesar di dunia dan karena itu memiliki potensi tinggi untuk sumber energi tambahan

7. Bendungan dengan tinggi 20m menutupi sungai dengan debit air $15 \text{ m}^3/\text{s}$ untuk digunakan sebagai PLTA. Jika diketahui massa jenis air 1000 kg/m^3 dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , hitung besarnya daya maksimum yang dihasilkan oleh PLTA tersebut!

8. PLTGL atau pembangkit listrik tenaga gelombang laut adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan pergerakan dari gelombang laut. Indonesia memiliki laut yang berpotensi untuk dilakukan pengembangan PLTGL, salah satunya di Selatan pulau Jawa. Uraikan cara konversi energi gelombang laut menjadi listrik!

9. Salah satu alat transportasi umum yang cukup sering kita gunakan adalah bus, bus menggunakan bahan bakar solar. Sebuah bus memiliki tangki 460 liter, untuk menempuh 3 km bus membutuhkan 1 liter solar. Hitunglah:
- Berapakah jarak maksimum yang dapat ditempuh bus tersebut hingga bahan bakarnya habis.
 - Berapa pengeluaran yang dihabiskan jika 1 liter solar Rp 6.800.

10. Sebuah rumah memiliki 4 buah lampu dengan daya masing-masing 20 W, 2 buah lampu belajar dengan daya masing-masing 30 W, dan 3 buah lampu taman dengan daya masing-masing 12 W yang menyala selama 5 jam setiap harinya. Jika harga listrik per kWh Rp 1.444,7 maka hitunglah biaya yang harus dibayar dalam 1 bulan (30 hari)!

Lampiran 22 Lembar Jawab Siswa Post-Test

1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10
5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4

LEMBAR SOAL POST-TEST

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semestar : X/2
Waktu : 20 Menit
Materi : Sumber Energi

A. Identitas

Nama : Agustri Nur Haliza
Kelas : X3
No Absen : 02

B. Petunjuk Pengerjaan

1. Sebelum mengerjakan soal, tulislah terlebih dahulu nama, kelas, dan nomor absen Anda.
2. Periksa dan baca petunjuk mengerjakannya sebelum Anda menjawab.
3. Kerjakan semua soal pada kolom yang disediakan dengan bolpoint bertinta warna hitam.
4. Tanyalah pada guru apabila terdapat tulisan yang kurang jelas atau rusak.
5. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal uraian.
6. Dahulukan menjawab soal-soal yang Anda anggap mudah.

C. Kerjakan Soal Dibawah Ini!

1. Energi nuklir merupakan salah satu sumber energi yang efisien dan ramah lingkungan. Nuklir dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN) yang tidak mengeluarkan emisi karena dalam proses pembakarannya tidak menggunakan bahan karbon. Terdapat PLTN yang ramai dibicarakan karena banyak kendala dalam pembangunannya yaitu PLTN Gunung Muria. Analisislah kendala yang dihadapi Indonesia dalam mengembangkan PLTN Gunung Muria tersebut!

energi PLTN itu sensitif terhadap guncangan. Jika PLTN diletakkan di gunung terutama gunung muria. Hal itu mungkin akan tawon karena sewaktu-waktu bisa terjadi gempa maupun gunung meletus yg tentu akan berdampak terhadap PLTN tersebut

2. Berdasarkan ketersediannya, sumber energi dibagi menjadi dua, yaitu terbarukan dan tak terbarukan. Apakah yang dimaksud dari kedua jenis sumber energi tersebut? Sebutkan contoh dari masing-masing energi tersebut!

- energi terbarukan adalah energi yg tersedia terus menerus di alam / tidak akan habis
contoh: energi matahari, angin, air
- energi tak terbarukan adalah energi yg ketersediaannya terbatas dan akan habis jika digunakan terus menerus
contoh: minyak bumi, batu bara, dan gas alam

3. Indonesia memiliki banyak sungai dengan aliran air yang deras. Salah satunya dapat dimanfaatkan untuk pengembangan PLTA, sebut dan jelaskan komponen yang digunakan serta cara untuk memanfaatkan aliran sungai sebagai pembangkit listrik!

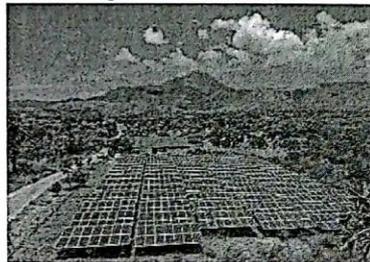
cara memanfaatkan:

air mengubah energi air yg mengalir dari bendungan menjadi energi kinetik dan mekanik di turbin kemudian energi mekanik diubah menjadi energi listrik.

komponen:

- bendungan: bertungsi menampung air dalam jumlah besar
- Pipa : mengalurkan & mengarahkan air ke cerobong turbin
- turbin : mendorong & memutar bidang baling
- generator
- Jalur transmisi

Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar 4. Panel Surya

Berikut merupakan pemanfaatan sumber energi matahari sebagai panel surya di Nusa Tenggara Timur. Data statistik dari Radar NTT menyatakan, temperatur maksimum di daerah tersebut adalah 30,9° – 32,1°C dan temperatur minimumnya 20,6° – 24,5°C, dengan rata-rata kelembapannya yang relatif tinggi yaitu antara 48 – 95%. Wilayah NTT mengalami musim hujan dalam periode 3-4 bulan dan musim kemarau 8-9 bulan. Berdasarkan data tersebut, mengapa panel surya cocok dikembangkan di wilayah tersebut?

karena pada daerah tersebut memiliki temperatur panas matahari yg cocok untuk digunakan panel surya.

5. Putri sedang mengamati lingkungan di suatu perumahan. Data yang diperoleh adalah:

- 1) Rumah diatur penomorannya dengan rapi
- 2) Penggunaan pendingin ruangan di jam-jam tertentu
- 3) Beberapa rumah menggunakan panel surya sebagai penghasil listrik
- 4) Sebagian besar warga menggunakan kendaraan berbahan bakar listrik.

Sementara itu, perumahan tersebut berseberangan dengan lahan gambut yang sedang dibakar dengan tujuan akan digunakan untuk menanam pohon sawit, simpulkan keadaan lingkungan berdasarkan produksi emisi gas CO₂ dari lingkungan tersebut!

6. Salah satu sumber energi terbarukan adalah geothermal atau panas bumi. Indonesia berpotensi besar untuk melakukan pengembangan energi alternatif tersebut, terbukti dengan mulai dikembangkannya pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP). Uraikan mengenai sumber energi geothermal dan alasan mengapa Indonesia berpotensi dalam pengembangan sumber energi tersebut!

sumber energi geothermal adalah sumber energi yg menggunakan panas bumi.

karena Indonesia memiliki cadangan - cadangan energi geothermal terbesar didunia

7. Bendungan dengan tinggi 20m menutupi sungai dengan debit air $15 \text{ m}^3/\text{s}$ untuk digunakan sebagai PLTA. Jika diketahui massa jenis air 1000 kg/m^3 dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , hitung besarnya daya maksimum yang dihasilkan oleh PLTA tersebut!

$$H = 20$$

$$Q = 15$$

$$\rho = 1000$$

$$g = 10$$

$$P = \rho \cdot Q \cdot H \cdot g$$

$$= 10 \cdot 15 \cdot 20 \cdot 1000$$

$$= 3000000$$

8. PLTGL atau pembangkit listrik tenaga gelombang laut adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan pergerakan dari gelombang laut. Indonesia memiliki laut yang berpotensi untuk dilakukan pengembangan PLTGL, salah satunya di Selatan pulau Jawa. Uraikan cara konversi energi gelombang laut menjadi listrik!

PLTGL secara umum bekerja dgn mengkonversi energi gelombang laut menjadi energi mekanik kemudian energi mekanik tersebut & selanjutnya dikonversi menjadi energi listrik.

9. Salah satu alat transportasi umum yang cukup sering kita gunakan adalah bus, bus menggunakan bahan bakar solar. Sebuah bus memiliki tangki 460 liter, untuk menempuh 3 km bus membutuhkan 1 liter solar. Hitunglah:
- Berapakah jarak maksimum yang dapat ditempuh bus tersebut hingga bahan bakarnya habis.
 - Berapa pengeluaran yang dihabiskan jika 1 liter solar Rp 6.800.

$$a = \frac{460}{5} = 1 = 152,333$$

$$b. 460 \times 6.800 \\ = 3.128.000$$

10. Sebuah rumah memiliki 4 buah lampu dengan daya masing-masing 20 W, 2 buah lampu belajar dengan daya masing-masing 30 W, dan 3 buah lampu taman dengan daya masing-masing 12 W yang menyala selama 5 jam setiap harinya. Jika harga listrik per kWh Rp 1.444,7 maka hitunglah biaya yang harus dibayar dalam 1 bulan (30 hari)!

$$W = P \times t$$

$$4 \times 20 \times 150 = 12.000$$

$$2 \times 30 \times 150 = 9.000$$

$$3 \times 12 \times 150 = 5.400$$

$$12 + 9 + 5 + 4 = 2400 \text{ kWh}$$

$$= 38.170.180$$

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10
3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 5

LEMBAR SOAL POST-TEST

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semestar : X/2
Waktu : 20 Menit
Materi : Sumber Energi

A. Identitas

Nama : Ili Halwa Mj
Kelas : X.3
No Absen : 14

B. Petunjuk Pengerjaan

1. Sebelum mengerjakan soal, tulislah terlebih dahulu nama, kelas, dan nomor absen Anda.
2. Periksa dan baca petunjuk mengerjakannya sebelum Anda menjawab.
3. Kerjakan semua soal pada kolom yang disediakan dengan bolpoint bertinta warna hitam.
4. Tanyalah pada guru apabila terdapat tulisan yang kurang jelas atau rusak.
5. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal uraian.
6. Dahulukan menjawab soal-soal yang Anda anggap mudah.

C. Kerjakan Soal Dibawah Ini!

1. Energi nuklir merupakan salah satu sumber energi yang efisien dan ramah lingkungan. Nuklir dapat dimanfaatkan sbagai pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN) yang tidak mengeluarkan emisi karena dalam proses pembakarannya tidak menggunakan bahan karbon. Terdapat PLTN yang ramai dibicarakan karena banyak kendala dalam pembangunannya yaitu PLTN Gunung Muria. Analisislah kendala yang dihadapi Indonesia dalam mengembangkan PLTN Gunung Muria tersebut!

1. ~~Karena~~ ~~Indonesia~~ karena pembangunan di Indonesia mahal karena Indonesia banyak di daerah Rawan gempa

2. Berdasarkan ketersediannya, sumber energi dibagi menjadi dua, yaitu terbarukan dan tak terbarukan. Apakah yang dimaksud dari kedua jenis sumber energi tersebut? Sebutkan contoh dari masing-masing energi tersebut!

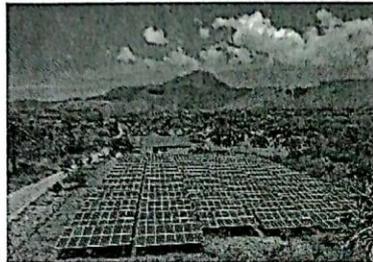
Energi terbarukan adalah energi yg tidak akan habis dan berasal dari alam ada seperti Biomassa, BioFuel, dan lainnya lya. ex: panas bumi, Angin, Air, Sinar matahari

Energi tak terbarukan adalah energi yg habis dan berasal dari organisme yg mati berjuta-juta tahun lalu dan sifatnya bisa habis
- ex:

3. Indonesia memiliki banyak sungai dengan aliran air yang deras. Salah satunya dapat dimanfaatkan untuk pengembangan PLTA, sebut dan jelaskan komponen yang digunakan serta cara untuk memanfaatkan aliran sungai sebagai pembangkit listrik!

- Bendungan berfungsi untuk menahan permukaan air untuk menciptakan tinggi jatuhnya air dan menjadi listrik
 - Turbin gaya jatuh air yg mendorong sudut turbin berputar. bentuknya seperti kincir angin
 - generator adalah digabungkan dg turbin melalui gigi dan perputar sye cooling dan akan menjadi energi mekanik menjadi energi listrik.

4. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar 4. Panel Surya

Berikut merupakan pemanfaatan sumber energi matahari sebagai panel surya di Nusa Tenggara Timur. Data statistik dari Radar NTT menyatakan, temperatur maksimum di daerah tersebut adalah $30,9^{\circ} - 32,1^{\circ}\text{C}$ dan temperatur minimumnya $20,6^{\circ} - 24,5^{\circ}\text{C}$, dengan rata-rata kelembapannya yang relatif tinggi yaitu antara 48 – 95%. Wilayah NTT mengalami musim hujan dalam periode 3-4 bulan dan musim kemarau 8-9 bulan. Berdasarkan data tersebut, mengapa panel surya cocok dikembangkan di wilayah tersebut?

5
 karena memiliki suhu panas dan sinar matahari yg panas dan ~~jarang~~ lebih banyak murim panas/kemarau dan pada musim hujan.

5. Putri sedang mengamati lingkungan di suatu perumahan. Data yang diperoleh adalah:
- 1) Rumah diatur penomorannya dengan rapi
 - 2) Penggunaan pendingin ruangan di jam-jam tertentu
 - 3) Beberapa rumah menggunakan panel surya sebagai penghasil listrik
 - 4) Sebagian besar warga menggunakan kendaraan berbahan bakar listrik.

Sementara itu, perumahan tersebut berseberangan dengan lahan gambut yang sedang dibakar dengan tujuan akan digunakan untuk menanam pohon sawit, simpulkan keadaan lingkungan berdasarkan produksi emisi gas CO_2 dari lingkungan tersebut!

5
 panel surya dan kendaraan listrik → cenderung lebih rendah Menghasilkan CO_2 dan AC / pendingin ruangan hanya dinyalakan pada jam-jam tertentu akan tetapi di samping itu ada lahan gambut yg sedang dibakar dan itu inilah yg menyebabkan CO_2 meningkat di daerah tersebut karena Arapnya.

6. Salah satu sumber energi terbarukan adalah geothermal atau panas bumi. Indonesia berpotensi besar untuk melakukan pengembangan energi alternatif tersebut, terbukti dengan mulai dikembangkannya pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP). Uraikan mengenai sumber energi geothermal dan alasan mengapa Indonesia berpotensi dalam pengembangan sumber energi tersebut!

Karena Indonesia adalah iklim tropis yg lebih sering panasnya daripada hujan dan ~~memiliki~~ memiliki banyak gunung berapi jadi mengakibatkan panas bumi meningkat.

7. Bendungan dengan tinggi 20m menutupi sungai dengan debit air $15 \text{ m}^3/\text{s}$ untuk digunakan sebagai PLTA. Jika diketahui massa jenis air 1000 kg/m^3 dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , hitung besarnya daya maksimum yang dihasilkan oleh PLTA tersebut!

$$\begin{aligned} h &= 20 \\ Q &= 15 \text{ m}^3/\text{s} \\ \rho &= 1000 \text{ kg/m}^3 \\ g &= 10 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

$$P = \rho \cdot g \cdot Q \cdot h$$

$$20 \cdot 15 \cdot 1000 \cdot 10 = 3.000.000$$

8. PLTGL atau pembangkit listrik tenaga gelombang laut adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan pergerakan dari gelombang laut. Indonesia memiliki laut yang berpotensi untuk dilakukan pengembangan PLTGL, salah satunya di Selatan pulau Jawa. Uraikan cara konversi energi gelombang laut menjadi listrik!

Saat diletakkan di permukaan laut akan mendapat tekanan yg menyebabkan generator pembangkit listrik dan mengakibatkan permukaan gelombang laut naik udara sekitar akan masuk ke dalam alat dan menghasilkan listrik.

9. Salah satu alat transportasi umum yang cukup sering kita gunakan adalah bus, bus menggunakan bahan bakar solar. Sebuah bus memiliki tangki 460 liter, untuk menempuh 3 km bus membutuhkan 1 liter solar. Hitunglah:
- Berapakah jarak maksimum yang dapat ditempuh bus tersebut hingga bahan bakarnya habis.
 - Berapa pengeluaran yang dihabiskan jika 1 liter solar Rp 6.800.

$$a. \frac{460}{3} \cdot 1 = 153,333$$

atau cara lainnya.

$$b. 460 \times 6.800 \\ = 3.128.000$$

10. Sebuah rumah memiliki 4 buah lampu dengan daya masing-masing 20 W, 2 buah lampu belajar dengan daya masing-masing 30 W, dan 3 buah lampu taman dengan daya masing-masing 12 W yang menyala selama 5 jam setiap harinya. Jika harga listrik per kWh Rp 1.444,7 maka hitunglah biaya yang harus dibayar dalam 1 bulan (30 hari)!

$$\begin{aligned} 4 \times 20 & \overset{5 \times 30}{\times 150} = 4 \times 12.000 \\ 2 \times 30 & \times 150 = 2 \times 9.000 \\ 3 \times 12 & \times 150 = 3 \times 5.400 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cancel{12.000} + 12 + 9 + 5,4 & = 26.400 / 26,4 \times 1444,7 \\ & = 38.140.108. \end{aligned}$$

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10

LEMBAR SOAL POST-TEST

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semestar : X/2
 Waktu : 20 Menit
 Materi : Sumber Energi

A. Identitas

Nama : Mirasy Muhammad H.
 Kelas : 7-3
 No Absen : 18

B. Petunjuk Pengerjaan

1. Sebelum mengerjakan soal, tuliskan terlebih dahulu nama, kelas, dan nomor absen Anda.
2. Periksalah dan baca petunjuk mengerjakannya sebelum Anda menjawab.
3. Kerjakan semua soal pada kolom yang disediakan dengan bolpoint bertinta warna hitam.
4. Tanyalah pada guru apabila terdapat tulisan yang kurang jelas atau rusak.
5. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal uraian.
6. Dahulukan menjawab soal-soal yang Anda anggap mudah.

C. Kerjakan Soal Dibawah Ini!

1. Energi nuklir merupakan salah satu sumber energi yang efisien dan ramah lingkungan. Nuklir dapat dimanfaatkan sbbagai pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN) yang tidak mengeluarkan emisi karena dalam proses pembakarannya tidak menggunakan bahan karbon. Terdapat PLTN yang ramai dibicarakan karena banyak kendala dalam pembangunannya yaitu PLTN Gunung Muria. Analisislah kendala yang dihadapi Indonesia dalam mengembangkan PLTN Gunung Muria tersebut!

Energi nuklir dpt menjadi bahan pembuat listrik dan merupakan alternatif bahan bakar yg dpt memperbaiki lingkungan

2. Berdasarkan ketersediannya, sumber energi dibagi menjadi dua, yaitu terbarukan dan tak terbarukan. Apakah yang dimaksud dari kedua jenis sumber energi tersebut? Sebutkan contoh dari masing-masing energi tersebut!

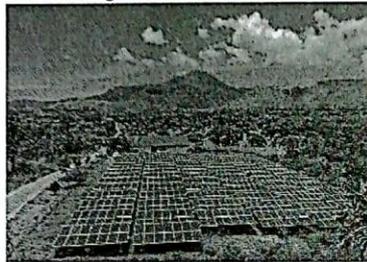
Energi terbarukan: Energi yg bisa dpt kmbng dlm waktu yg cepat
 contoh: matahari, energi air

Energi tak terbarukan: energi dpt kmbng dan dpt tersedia lagi dlm waktu jutaan tahun
 contoh: minyak bumi

3. Indonesia memiliki banyak sungai dengan aliran air yang deras. Salah satunya dapat dimanfaatkan untuk pengembangan PLTA, sebut dan jelaskan komponen yang digunakan serta cara untuk memanfaatkan aliran sungai sebagai pembangkit listrik!

- menggunakan alat mikro hidro

4. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar 4. Panel Surya

Berikut merupakan pemanfaatan sumber energi matahari sebagai panel surya di Nusa Tenggara Timur. Data statistik dari Radar NTT menyatakan, temperatur maksimum di daerah tersebut adalah $30,9^{\circ} - 32,1^{\circ}\text{C}$ dan temperatur minimumnya $20,6^{\circ} - 24,5^{\circ}\text{C}$, dengan rata-rata kelembapannya yang relatif tinggi yaitu antara 48 – 95%. Wilayah NTT mengalami musim hujan dalam periode 3-4 bulan dan musim kemarau 8-9 bulan. Berdasarkan data tersebut, mengapa panel surya cocok dikembangkan di wilayah tersebut?

Karena daerah tsb sangat cocok untuk pemanfaatan energi surya

5. Putri sedang mengamati lingkungan di suatu perumahan. Data yang diperoleh adalah:
- 1) Rumah diatur penomorannya dengan rapi
 - 2) Penggunaan pendingin ruangan di jam-jam tertentu
 - 3) Beberapa rumah menggunakan panel surya sebagai penghasil listrik
 - 4) Sebagian besar warga menggunakan kendaraan berbahan bakar listrik.

Sementara itu, perumahan tersebut berseberangan dengan lahan gambut yang sedang dibakar dengan tujuan akan digunakan untuk menanam pohon sawit, simpulkan keadaan lingkungan berdasarkan produksi emisi gas CO_2 dari lingkungan tersebut!

efek pembakaran lahan gambut akan berpengaruh mencemari udara

6. Salah satu sumber energi terbarukan adalah geothermal atau panas bumi. Indonesia berpotensi besar untuk melakukan pengembangan energi alternatif tersebut, terbukti dengan mulai dikembangkannya pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP). Uraikan mengenai sumber energi geothermal dan alasan mengapa Indonesia berpotensi dalam pengembangan sumber energi tersebut!

ada panas bumi . energi panas bumi sendiri
dipertukan dan disimpan di alam ini,
bumi

7. Bendungan dengan tinggi 20m menutupi sungai dengan debit air $15 \text{ m}^3/\text{s}$ untuk digunakan sebagai PLTA. Jika diketahui massa jenis air 1000 kg/m^3 dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , hitung besarnya daya maksimum yang dihasilkan oleh PLTA tersebut!

8. PLTGL atau pembangkit listrik tenaga gelombang laut adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan pergerakan dari gelombang laut. Indonesia memiliki laut yang berpotensi untuk dilakukan pengembangan PLTGL, salah satunya di Selatan pulau Jawa. Uraikan cara konversi energi gelombang laut menjadi listrik!

pergerakan ombak dari ujung ke arah

9. Salah satu alat transportasi umum yang cukup sering kita gunakan adalah bus, bus menggunakan bahan bakar solar. Sebuah bus memiliki tangki 460 liter, untuk menempuh 3 km bus membutuhkan 1 liter solar. Hitunglah:
- Berapakah jarak maksimum yang dapat ditempuh bus tersebut hingga bahan bakarnya habis.
 - Berapa pengeluaran yang dihabiskan jika 1 liter solar Rp 6.800.

10. Sebuah rumah memiliki 4 buah lampu dengan daya masing-masing 20 W, 2 buah lampu belajar dengan daya masing-masing 30 W, dan 3 buah lampu taman dengan daya masing-masing 12 W yang menyala selama 5 jam setiap harinya. Jika harga listrik per kWh Rp 1.444,7 maka hitunglah biaya yang harus dibayar dalam 1 bulan (30 hari)!

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | C | 8
 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 3

LEMBAR SOAL POST-TEST

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semestar : X/2
 Waktu : 20 Menit
 Materi : Sumber Energi

A. Identitas
 Nama : SYASOIA NURUL AINI
 Kelas : X-3
 No Absen : 33

B. Petunjuk Pengerjaan

1. Sebelum mengerjakan soal, tuliskan terlebih dahulu nama, kelas, dan nomor absen Anda.
2. Periksa dan baca petunjuk mengerjakannya sebelum Anda menjawab.
3. Kerjakan semua soal pada kolom yang disediakan dengan bolpoint bertinta warna hitam.
4. Tanyalah pada guru apabila terdapat tulisan yang kurang jelas atau rusak.
5. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal uraian.
6. Dahulukan menjawab soal-soal yang Anda anggap mudah.

C. Kerjakan Soal Dibawah Ini!

1. Energi nuklir merupakan salah satu sumber energi yang efisien dan ramah lingkungan. Nuklir dapat dimanfaatkan sbagai pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN) yang tidak mengeluarkan emisi karena dalam proses pembakarannya tidak menggunakan bahan karbon. Terdapat PLTN yang ramai dibicarakan karena banyak kendala dalam pembangunannya yaitu PLTN Gunung Muria. Analisislah kendala yang dihadapi Indonesia dalam mengembangkan PLTN Gunung Muria tersebut!

tidak bisa dijamin keamanannya, PLTN menggunakan uranium yg tidak terbarukan yg pada suatu saat akan habis emisi CO₂ lebih rendah, penggunaan lahan yg akan dijadikan PLTN juga cenderung luas, ~~radiasinya~~ dan efek radiasinya

2. Berdasarkan ketersediannya, sumber energi dibagi menjadi dua, yaitu terbarukan dan tak terbarukan. Apakah yang dimaksud dari kedua jenis sumber energi tersebut? Sebutkan contoh dari masing-masing energi tersebut!

Sumber energi terbarukan adalah sumber energi yang tersedia oleh alam dan bisa dimanfaatkan secara terus menerus contoh: air angin, panas bumi, cahaya matahari dan biomassa

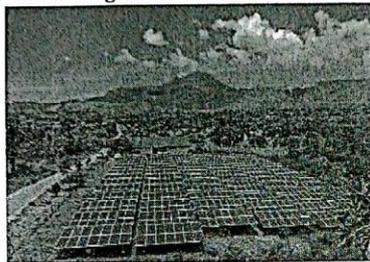
Sumber energi tidak terbarukan adalah sumber energi yang proses pembentukannya membutuhkan waktu lama

contoh: batu bara, minyak bumi, gas bumi dan gas alam

3. Indonesia memiliki banyak sungai dengan aliran air yang deras. Salah satunya dapat dimanfaatkan untuk pengembangan PLTA, sebut dan jelaskan komponen yang digunakan serta cara untuk memanfaatkan aliran sungai sebagai pembangkit listrik!

komponen yg digunakan dam (bendungan) reservoir, penstock (pipa pesat), turbin, draft tube, power house dan electricity terminal. Derasnya air sungai sebagai sumber pembangkit listrik akan memutar kincir air

4. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar 4. Panel Surya

Berikut merupakan pemanfaatan sumber energi matahari sebagai panel surya di Nusa Tenggara Timur. Data statistik dari Radar NTT menyatakan, temperatur maksimum di daerah tersebut adalah $30,9^{\circ} - 32,1^{\circ}\text{C}$ dan temperatur minimumnya $20,6^{\circ} - 24,5^{\circ}\text{C}$, dengan rata-rata kelembapannya yang relatif tinggi yaitu antara 48 – 95%. Wilayah NTT mengalami musim hujan dalam periode 3-4 bulan dan musim kemarau 8-9 bulan. Berdasarkan data tersebut, mengapa panel surya cocok dikembangkan di wilayah tersebut?

karena wilayah NTT memiliki potensi ketersediaan energi matahari yang tinggi dan penyinaran lebih dari 50% selama 8 jam/hari dan juga musim kemarau panjang yang dapat berlangsung hingga 9 bulan pertahun

5. Putri sedang mengamati lingkungan di suatu perumahan. Data yang diperoleh adalah:

- 1) Rumah diatur penomorannya dengan rapi
- 2) Penggunaan pendingin ruangan di jam-jam tertentu
- 3) Beberapa rumah menggunakan panel surya sebaagai penghasil listrik
- 4) Sebagian besar warga menggunakan kendaraan berbahan bakar listrik.

Sementara itu, perumahan tersebut berseberangan dengan lahan gambut yang sedang dibakar dengan tujuan akan digunakan untuk menanam pohon sawit, simpulkan keadaan lingkungan berdasarkan produksi emisi gas CO_2 dari lingkungan tersebut!

emisi karbon dioksida, pemanasan global, perkotaan perubahan ahli fungsi lahan berpengaruh terhadap timbunan gas CO_2 pepohonan, keawaran hijau dan berfungsi negatif terhadap CO_2 karena berfungsi sebagai sink gas tersebut ~~perumahan~~ emisi perumahan CO_2 yg diakibatkan oleh pembangunan suatu lingkungan perkotaan

6. Salah satu sumber energi terbarukan adalah geothermal atau panas bumi. Indonesia berpotensi besar untuk melakukan pengembangan energi alternatif tersebut, terbukti dengan mulai dikembangkannya pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP). Uraikan mengenai sumber energi geothermal dan alasan mengapa Indonesia berpotensi dalam pengembangan sumber energi tersebut!

2

o geothermal adalah energi panas bumi sendiri dihasilkan dan disimpan didalam inti bumi (energi panas bumi)

o karena tujuan pariwisata, pendinginan / pembuatan es, produk hidrogen industri kertas dan makanan, produksi bioethanol dan biogas serta budidaya perikanan

7. Bendungan dengan tinggi 20m menutupi sungai dengan debit air $15 \text{ m}^3/\text{s}$ untuk digunakan sebagai PLTA. Jika diketahui massa jenis air 1000 kg/m^3 dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , hitung besarnya daya maksimum yang dihasilkan oleh PLTA tersebut!

8. PLTGL atau pembangkit listrik tenaga gelombang laut adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan pergerakan dari gelombang laut. Indonesia memiliki laut yang berpotensi untuk dilakukan pengembangan PLTGL, salah satunya di Selatan pulau Jawa. Uraikan cara konversi energi gelombang laut menjadi listrik!

3

mengkonversi energi gelombang laut menjadi energi mekanik, kemudian energi mekanik tersebut selanjutnya dikonversi menjadi energi listrik

9. Salah satu alat transportasi umum yang cukup sering kita gunakan adalah bus, bus menggunakan bahan bakar solar. Sebuah bus memiliki tangki 460 liter, untuk menempuh 3 km bus membutuhkan 1 liter solar. Hitunglah:
- Berapakah jarak maksimum yang dapat ditempuh bus tersebut hingga bahan bakarnya habis.
 - Berapa pengeluaran yang dihabiskan jika 1 liter solar Rp 6.800.

10. Sebuah rumah memiliki 4 buah lampu dengan daya masing-masing 20 W, 2 buah lampu belajar dengan daya masing-masing 30 W, dan 3 buah lampu taman dengan daya masing-masing 12 W yang menyala selama 5 jam setiap harinya. Jika harga listrik per kWh Rp 1.444,7 maka hitunglah biaya yang harus dibayar dalam 1 bulan (30 hari)!

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10
 A | 5 | 3 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 1

LEMBAR SOAL POST-TEST

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semestar : X/2
 Waktu : 20 Menit
 Materi : Sumber Energi

A. Identitas

Nama : Tuni Nur Fakhari
 Kelas : X-3
 No Absen : 35

B. Petunjuk Pengerjaan

1. Sebelum mengerjakan soal, tulislah terlebih dahulu nama, kelas, dan nomor absen Anda.
2. Periksa dan baca petunjuk mengerjakannya sebelum Anda menjawab.
3. Kerjakan semua soal pada kolom yang disediakan dengan bolpoint bertinta warna hitam.
4. Tanyalah pada guru apabila terdapat tulisan yang kurang jelas atau rusak.
5. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal uraian.
6. Dahulukan menjawab soal-soal yang Anda anggap mudah.

C. Kerjakan Soal Dibawah Ini!

1. Energi nuklir merupakan salah satu sumber energi yang efisien dan ramah lingkungan. Nuklir dapat dimanfaatkan sbagai pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN) yang tidak mengeluarkan emisi karena dalam proses pembakarannya tidak menggunakan bahan karbon. Terdapat PLTN yang ramai dibicarakan karena banyak kendala dalam pembangunannya yaitu PLTN Gunung Muria. Analisislah kendala yang dihadapi Indonesia dalam mengembangkan PLTN Gunung Muria tersebut!

Kendala :- Khawatir akan kebocoran reaktor nuklir
 - Pencemaran limbah radiatif
 - Pencemaran radiatif oleh pin

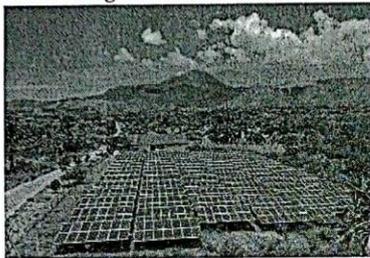
2. Berdasarkan ketersediannya, sumber energi dibagi menjadi dua, yaitu terbarukan dan tak terbarukan. Apakah yang dimaksud dari kedua jenis sumber energi tersebut? Sebutkan contoh dari masing-masing energi tersebut!

Energi terbarukan adalah energi yg diperoleh dari sumber daya alam bumi yg tak terbatas dan tidak pernah habis. contoh: sinar matahari dan angin
 Energi tidak terbarukan @ Energi yg diperoleh sumber daya alam yg melalui proses pembentukan selama ratusan tahun dan apabila energi itu habis maka memerlukan waktu lama.
 contoh: gas alam minyak bumi

3. Indonesia memiliki banyak sungai dengan aliran air yang deras. Salah satunya dapat dimanfaatkan untuk pengembangan PLTA, sebut dan jelaskan komponen yang digunakan serta cara untuk memanfaatkan aliran sungai sebagai pembangkit listrik!

Komponen: - generator
- turbin
- bendungan
Manfaat: sbg sumber listrik bagi masyarakat
sekitar sungai

4. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar 4. Panel Surya

Berikut merupakan pemanfaatan sumber energi matahari sebagai panel surya di Nusa Tenggara Timur. Data statistik dari Radar NTT menyatakan, temperatur maksimum di daerah tersebut adalah $30,9^{\circ} - 32,1^{\circ}\text{C}$ dan temperatur minimumnya $20,6^{\circ} - 24,5^{\circ}\text{C}$, dengan rata-rata kelembapannya yang relatif tinggi yaitu antara 48 - 95%. Wilayah NTT mengalami musim hujan dalam periode 3-4 bulan dan musim kemarau 8-9 bulan. Berdasarkan data tersebut, mengapa panel surya cocok dikembangkan di wilayah tersebut?

Panel surya cocok karena ramah lingkungan. Mengurangi pemanasan global juga / keterjangkauannya listrik konvensional.

5. Putri sedang mengamati lingkungan di suatu perumahan. Data yang diperoleh adalah:
- 1) Rumah diatur penomorannya dengan rapi
 - 2) Penggunaan pendingin ruangan di jam-jam tertentu
 - 3) Beberapa rumah menggunakan panel surya sebagai penghasil listrik
 - 4) Sebagian besar warga menggunakan kendaraan berbahan bakar listrik.

Sementara itu, perumahan tersebut berseberangan dengan lahan gambut yang sedang dibakar dengan tujuan akan digunakan untuk menanam pohon sawit, simpulkan keadaan lingkungan berdasarkan produksi emisi gas CO_2 dari lingkungan tersebut!

Emisi gas yg berlebihan dapat menyebabkan pemanasan global atau efek rumah kaca.

6. Salah satu sumber energi terbarukan adalah geothermal atau panas bumi. Indonesia berpotensi besar untuk melakukan pengembangan energi alternatif tersebut, terbukti dengan mulai dikembangkannya pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP). Uraikan mengenai sumber energi geothermal dan alasan mengapa Indonesia berpotensi dalam pengembangan sumber energi tersebut!

~~Karena ramah lingkungan.~~

Karena Indonesia termasuk negara bhatulistiwa yg secara geografis sangat mendukung dalam pengembangan energi surya. pemanfaatan energi surya ini bentuk sangat aman dibandingkan dgn energi fosil

7. Bendungan dengan tinggi 20m menutupi sungai dengan debit air $15 \text{ m}^3/\text{s}$ untuk digunakan sebagai PLTA. Jika diketahui massa jenis air 1000 kg/m^3 dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , hitung besarnya daya maksimum yang dihasilkan oleh PLTA tersebut!

$$M: 20 \text{ M}$$

$$Q: 15 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\rho: 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$g: ?$$

$$\text{Car } P, G, Q, H$$

$$P = \rho \cdot g \cdot Q \cdot H$$

$$= 1000 \cdot 10 \cdot 15 \cdot 20$$

$$= 1.500.000$$

8. PLTGL atau pembangkit listrik tenaga gelombang laut adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan pergerakan dari gelombang laut. Indonesia memiliki laut yang berpotensi untuk dilakukan pengembangan PLTGL, salah satunya di Selatan pulau Jawa. Uraikan cara konversi energi gelombang laut menjadi listrik!

Pembangkit listrik tenaga gelombang laut secara umum bekerja dgn mengkonversi energi gelombang laut menjadi energi mekanik, kemudian energi mekanik tersebut selanjutnya di konversi menjadi energi listrik

9. Salah satu alat transportasi umum yang cukup sering kita gunakan adalah bus, bus menggunakan bahan bakar solar. Sebuah bus memiliki tangki 460 liter, untuk menempuh 3 km bus membutuhkan 1 liter solar. Hitunglah:
- Berapakah jarak maksimum yang dapat ditempuh bus tersebut hingga bahan bakarnya habis.
 - Berapa pengeluaran yang dihabiskan jika 1 liter solar Rp 6.800.

$$a. 460 \cdot 3 = 1.380 \text{ km}$$

$$b. 1 \cdot 384.000$$

10. Sebuah rumah memiliki 4 buah lampu dengan daya masing-masing 20 W, 2 buah lampu belajar dengan daya masing-masing 30 W, dan 3 buah lampu taman dengan daya masing-masing 12 W yang menyala selama 5 jam setiap harinya. Jika harga listrik per kWh Rp 1.444,7 maka hitunglah biaya yang harus dibayar dalam 1 bulan (30 hari)!

$$80 + 60 + 36$$

$$140 + 36$$

$$176$$

$$176 \cdot 150$$

$$= 2765.00$$

$$5 \times 30$$

$$= 150$$



PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL
BADAN PERENCANAAN, PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

Jl. SoekarnoHatta No. 193 Kendal (51313) telp/fax. (0294) 381225
Email: baperlitbang@kendalkab.go.id website: baperlitbang.kendalkab.go.id

SURAT REKOMENDASI PENELITIAN

Nomor :070 / 060R / Litbang / 2023

- I Dasar : Peraturan Bupati Kendal Nomor 10 Tahun 2006 tanggal 29 Maret 2006 tentang Pelayanan Rekomendasi Penelitian.
- II Membaca : Surat Tanda Terima Pemberitahuan Pelaksanaan Penelitian dari Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Kendal Nomor : 070 / 0046 / 1 / 2023, tanggal 11 Januari 2023, atas nama Indah Lestari

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Badan Perencanaan, Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Kendal bertindak atas nama Bupati Kendal menyatakan tidak keberatan atas pelaksanaan penelitian di Wilayah Kabupaten Kendal yang dilaksanakan oleh:

- 1 Nama : INDAH LESTARI
- 2 Pekerjaan : Mahasiswa
Fakultas Sains dan Teknologi Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang
- 3 Alamat : Dukuh Tegalsari, RT 02, RW 08, Kebonrowo Pucang, Karangdadap, Pekalongan
- 4 Penanggung jawab : Andi Fadlan, M.Sc dan Irman Said Prasetyo, M.Sc
- 5 Judul penelitian : PENGEMBANGAN VIDEO ANIMASI DENGAN APLIKASI POWTOON PADA MATERI SUMBER ENERGI UNTUK MENGUKUR KETRAMPILAN GENERIK SAINS SISWA KELAS X SMA
- 6 Lokasi : MA Negeri Kendal

Dengan ketentuan - ketentuan sebagai berikut :

- a. Pelaksanaan penelitian tidak disalahgunakan untuk tujuan yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah.
- b. Sebelum pelaksanaan penelitian langsung kepada masyarakat, maka harus terlebih dahulu melaporkan kepada pimpinan Wilayah/ Desa/ Kelurahan setempat.
- c. Setelah penelitian selesai agar memberitahukan dan menyampaikan hasilnya kepada Bupati Kendal c.q. Kepala Badan Perencanaan, Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Kendal selambat-lambatnya 15 hari kerja.

- III Surat ijin penelitian ini berlaku dari tanggal 11 Januari 2023 sampai dengan 11 April 2023

Ditetapkan di Kendal
Pada tanggal 11 Januari 2023
a.n. BUPATI KENDAL
Kepala Badan Perencanaan, Penelitian dan Pengembangan
Ub.
Kepala Bidang Penelitian dan Pengembangan

ADJI HENDRA LIESTYAWAN, S.IP
Pembina / IV a
NIP.1981061720050110015

Tembusan :

- 1 Bupati Kendal (sebagai laporan);
2 Kepala Badan Perencanaan, Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Kendal;
3 Saudara Indah Lestari;
4 Peringgal;

kode validasi :C08E99 dapat dicek website sijeli.kendalkab.go.id/validasi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN KENDAL

Jalan Pemuda No. 104 A Kendal 51313
Telepon (0294) 381223; Faksimili (0294)381262
Website: <http://kendal.kemenag.go.id/>

Nomor : B-*01sg* /Kk.11.24/2/PP.00.9/01/2023 Kendal, 13 Januari 2023
Lampiran : -
Perihal : Ijin Penelitian an. Indah Lestari

Kepada Yth.
Kepala MA Negeri Kendal

di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Menindaklanjuti Surat Kepala Baperlitbang Kabupaten Kendal Nomor 070/060R/Litbang/2023 Tanggal 11-01-2023, perihal sebagaimana tersebut pada pokok surat, bersama ini kami hadapkan petugas peneliti :

Nama : **INDAH LESTARI**
Pekerjaan : Mahasiswa UIN Walisongo Semarang
Alamat : Dukuh Tegalsari, RT 02 RW 08, Kebonrowo Pucang, Karangdadap, Pekalongan
Penanggungjawab : Andi Fadlan, M.Sc dan Irman Said Prasetyo, M.Sc
Judul Penelitian :
"PENGEMBANGAN VIDEO ANIMASI DENGAN APLIKASI POWTOON PADA MATERI SUMBER ENERGI UNTUK MENGUKUR KETRAMPILAN GENERIK SAINS SISWA KELAS X SMA"
Lokasi : MA Negeri Kendal
Jl. Islamic Center Bugangin, Kendal
Ketentuan : Apabila penelitian telah selesai dilaksanakan agar segera melaporkan kepada Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten Kendal

Sehubungan dengan hal tersebut dimohon dengan hormat Saudara bisa memberikan informasi, bimbingan serta bantuan seperlunya.

Demikian atas kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan :
Kepala Baperlitbang Kabupaten Kendal

Lampiran 25 Dokumentasi Penelitian

Wawancara Terhadap Guru Pengampu Mata Pelajaran Fisika



(Selasa, 24 Januari 2023)



Siswa Mengamati Media Pembelajaran



Siswa Mengerjakan Soal



Siswa Mengerjakan Soal



Siswa Mengisi Lembar Angket Penilaian

(Selasa, 24 Januari 2023)



Siswa Mengerjakan Soal Pre-Test



Siswa Mengamati Media Pembelajaran



Siswa Mengerjakan Soal Post-Test



Siswa Mengerjakan Soal Post-Test

(Jum'at, 27 Januari 2023)

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Indah Lestari
2. Tempat & Tgl. Lahir : Pekalongan, 5 Januari 1999
3. Alamat Rumah : Dk Tegalsari, 002/008,
Kebonrowo Pucang,
Karangdadap, Pekalongan
4. HP : 085741958345
5. E-mail : indlestari51@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. MIN Kedungwuni : lulus 2011
 - b. SMP N 1 Kedungwuni : lulus 2014
 - c. SMA N 1 Kedungwuni : lulus 2017
2. Pendidikan Non-Formal
 - a. TPQ An-Nur
 - b. Pelatihan Kependulisan
 - c. Pelatihan Kependulisan Berita
 - d. Pelatihan Desain Graphis