

**PENGEMBANGAN MEDIA ANIMASI BERBASIS  
PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENGETAHUI  
PROFIL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA  
MATERI PEMANASAN GLOBAL**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu  
Pendidikan Fisika



Diajukan oleh:  
**Mahadir Muhammmad**  
NIM. 1908066020

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

**PENGEMBANGAN MEDIA ANIMASI BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENGETAHUI PROFIL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA MATERI PEMANASAN GLOBAL**

**SKRIPSI**

**MAHADIR MUHAMMAD**

**NIM 1908066020**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**

**SEMARANG**

**2024**

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini;

Nama : Mahadir Muhammad

NIM : 1908066020

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**"PENGEMBANGAN MEDIA ANIMASI BERBASIS  
PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENGETAHUI  
PROFIL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA  
MATERI PEMANASAN GLOBAL"**

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





KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Krm. 2 Semarang 50185  
E-mail : fst@walisongo.ac.id. Website : www.fst.walisongo.ac.id

**PENGESAHAN**

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Media Animasi Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Mengetahui Profil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Materi Pemanasan Global  
Penulis : Mahadir Muhammad  
NIM : 1908066020  
Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Pengaji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 30 Desember 2024

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

**Alwiyah Nurhayati, M.Sc., Ph.D.**  
NIP. 198112118011042006

Sekretaris Sidang,

**Drs. Jasuri, M.Si.**  
NIP. 196710141994031005

Pengaji I,

**Dr. Andi Padillan, M.Sc.**  
NIP. 198009152005011006

Pengaji II,

**Dr. Susilawati, M.Pd.**  
NIP. 198605122019032010

Pembimbing,

**Eq'Daenuri Anwar, M.Si.**  
NIP. 1979072 2009121002

## **NOTA DINAS**

Kepada

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

*Assalamu'alaikum wr.wb.*

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

Judul : Pengembangan Media Animasi Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Mengetahui Profil Kemampuan Berpikir Kritis siswa SMA Materi Pemanasan Global

Penulis : **Mahadir Muhammad**

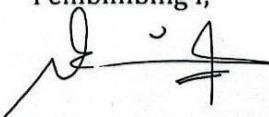
NIM : 1908066020

Jurusan : Pendidikan Fisika

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

*Wassalamu'alaikum wr.wb*

Semarang,  
Pembimbing I,



Edi Daenuri Anwar, M.Si  
NIP. 197907262009121002

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran animasi berbasis *problem based learning* yang layak pada materi pemanasan global untuk mengetahui profil kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI MA NU 03 Sunan Katong Kendal. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan dengan model ADDIE. Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah siswa kelas XI B yang berjumlah 32 siswa. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah instrumen angket tes dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media animasi layak digunakan dengan persentase rata-rata ahli materi sekaligus ahli media sebesar 98,81% dengan kategori sangat layak. Hasil angket respon siswa diperoleh rata-rata persentase sebesar 88% dengan kategori sangat baik. Profil kemampuan berpikir kritis siswa dianalisis dengan pendekatan *Rasch model* menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dengan kategori rendah memiliki persentase terbanyak yaitu sebesar 53,1%. Kemudian kategori sedang memiliki persentase sebesar 34,4%, sedangkan pada kategori tinggi memiliki persentase terkecil yaitu 12,5%. Aspek kemampuan berpikir kritis menganalisis mendapatkan persentase sebesar 51,91%, mengevaluasi sebesar 47,66%, dan mencipta sebesar 42,27%. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa media animasi berbasis *problem based learning* pada materi pemanasan global memenuhi kriteria sangat layak digunakan oleh siswa sebagai media pembelajaran.

**Kata kunci:** Media pembelajaran animasi, *problem based learning*, profil kemampuan berpikir kritis, pemanasan global

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Animasi Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Mengetahui Profil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Materi Pemanasan Global” yang ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Skripsi dapat terselesaikan tidak terlepas dari dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak yang telah membantu secara langsung ataupun tidak dalam penyusunan skripsi ini. Khususnya kepada keluarga yang telah memberikan semangat, motivasi, dan doa. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Nizar, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri 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 Jurusan Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang sekaligus dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu,

tenaga, dan pikirannya untuk selalu memberikan bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

4. Dr. Susilawati, M.Pd selaku Wali Dosen yang selalu mengarahkan dan memberikan *support* selama masa perkuliahan.
5. Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd., Rida Herseptianingrum, M.Sc., dan Nur Ulfah Citra Devi, S.Pd., selaku Validator Ahli yang telah memberikan penilaian dan masukan terhadap produk yang dikembangkan.
6. Segenap dosen dan staf Tata Usaha Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang atas bimbingan dan didikan, penyediaan fasilitas, serta bantuan yang diberikan sehingga perkuliahan dapat terlaksana dengan baik.
7. Kepala Madrasah, segenap Guru serta Tata Usaha MA NU 03 Sunan Katong Kendal, terkhusus Nur Ulfah Citra Devi, S.Pd., dan siswa kelas XI-B tahun pelajaran 2024/2025 atas izin, bantuan, serta dorongan semangat selama proses penelitian.
8. Kedua orang tua saya tercinta Bapak Achmad Royani dan Ibu Sa'adah, kaka saya tersayang Ita Maftukha dan Hikam Mubarok, dan seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan do'a, semangat, materi, cinta,

- kasih sayang, dorongan dan pengorbanan yang tidak tergantikan oleh apapun.
9. Keluarga besar Pondok Pesantren Daarunnajah Jrakah Tugu Semarang, terkhusus kepada pengasuh Gus M. Thoriqul Huda, S.H yang senantiasa memberikan do'a dan motivasi.
  10. Rekan-rekan seperjuangan santri Pondok Pesantren Daarunnajah Jrakah Tugu Semarang, terkhusus kamar Al-Qomar yang selalu ada untuk membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
  11. Rekan-rekan PPL SMAN 1 Limbangan dan KKN Reguler kelompok 22 yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi.
  12. Diri sendiri telah berjuang sampai saat ini, *Alhamdulillah* sudah kuat menghadapi tantangan dan rintangan dengan ketabahan, sabar dan ikhtiar.
  13. Semua pihak yang senantiasa memberikan do'a, *support*, dukungan dan bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.  
Harapan dan doa peneliti, semoga apa yang telah diberikan semua pihak dapat menjadi ladang pahala di surga-Nya. Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Kritik

dan saran yang membangun sangat peneliti harapkan untuk perbaikan dan kesempurnaan hasil yang telah di dapat. Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat dan ridho-Nya, baik bagi penulis maupun bagi pengembangan pendidikan. *Aamiin Ya Robbal 'Alamin.*

Semarang, 30 Desember 2024  
Penulis

Mahadir Muhammad  
NIM.1908066020

## Daftar Isi

<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	i
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	ii
<b>PENGESAHAN.....</b>	iii
<b>NOTA DINAS.....</b>	iv
<b>ABSTRAK.....</b>	v
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	vi
<b>Daftar Isi .....</b>	x
<b>Daftar Tabel.....</b>	xii
<b>Daftar Gambar .....</b>	xiii
<b>Daftar Lampiran .....</b>	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	1
A.    Latar Belakang.....	1
B.    Identifikasi Masalah.....	7
C.    Pembatasan Masalah .....	8
D.    Rumusan Masalah.....	8
E.    Tujuan Penelitian .....	9
F.    Manfaat Penelitian.....	9
G.    Asumsi Pengembangan.....	10
H.    Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	11
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	13
A.    Kajian Teori .....	13

B.	Hasil Penelitian Yang Relevan .....	39
C.	Kerangka Berpikir.....	41
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	.....	<b>42</b>
A.	Model Pengembangan.....	42
B.	Prosedur Pengembangan.....	42
C.	Desain Uji Coba Produk.....	46
D.	Teknik Analisis Data .....	49
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	.....	<b>61</b>
A.	Hasil Pengembangan .....	61
B.	Hasil Pengembangan Produk.....	68
C.	Revisi Produk.....	75
D.	Kajian Produk Akhir.....	77
E.	Keterbatasan Penelitian.....	89
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	.....	<b>90</b>
A.	Kesimpulan.....	90
B.	Saran.....	91
<b>Daftar Pustaka</b>	.....	<b>92</b>
<b>Lampiran-lampiran</b>	.....	<b>100</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	.....	<b>179</b>

## **Daftar Tabel**

Tabel 2. 1 Aspek Keterampilan Berpikir Kritis .....	16
Tabel 3. 1 Kategori Validitas Aiken V	50
Tabel 3. 2 Kategori Uji Validitas .....	51
Tabel 3. 3 Kriteria Nilai Person Reliability dan Item Reliability .....	53
Tabel 3. 4 Kriteria Reliabilitas Instrumen Nilai Cronbach Alpha .....	53
Tabel 3. 5 Kategori Indeks Kesukaran Soal .....	54
Tabel 4. 1 Tampilan Produk Akhir	64
Tabel 4. 2 Validasi Ahli Materi dan Ahli Media .....	69
Tabel 4. 3 Hasil Uji Respon Siswa.....	70
Tabel 4. 4 Hasil Uji Validitas Soal .....	71
Tabel 4. 5 Kategori Tingkat Kesulitan Soal.....	74
Tabel 4. 6 Hasil Person Measure .....	80
Tabel 4. 7 Kategori Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 8 Hasil <i>Item Measure</i> .....	83
Tabel 4. 9 Hasil Kategori Indeks Kesukaran Soal.....	83
Tabel 4. 10 Profil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.....	86

## **Daftar Gambar**

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir.....	41
Gambar 4. 1 Uji Reliabilitas Soal .....	73
Gambar 4. 2 Wright Map: Indeks Kesukaran Individu dalam Menjawab Soal Uji Coba .....	74
Gambar 4. 3 Tampilan Tahap Awal Sebelum Direvisi .....	76
Gambar 4. 4 Tampilan Tahap Awal Setelah Direvisi .....	76
Gambar 4. 5 Tampilan Tahap Akhir Sebelum Direvisi .....	77
Gambar 4. 6 Tampilan Tahap Akhir Setelah Direvisi .....	77
Gambar 4. 7 Wright map indeks kemampuan dan Kesukaran Individu dalam Menjawab Soal .	84

## **Daftar Lampiran**

Lampiran: 1 Surat Penunjukan Pembimbing .....	100
Lampiran: 2 Lembar Pengesahan Seminar Proposal ....	101
Lampiran: 3 Surat Permohonan Validator .....	102
Lampiran: 4 Lembar Wawancara Penelitian.....	103
Lampiran: 5 Kisi-kisi Angket Validasi Instrumen .....	105
Lampiran: 6 Hasil Validasi Instrumen .....	107
Lampiran: 7 Hasil Validasi Instrumen Tes .....	113
Lampiran: 8Kisi-kisi Instrumen Berpikir Kritis.....	128
Lampiran: 9 Rubik Penilaian Instrumen Berpikir Kritis	143
Lampiran: 10 Lembar soal Uji Coba kemampuan berpikir kritis.....	151
Lampiran: 11 Jawaban Siswa Soal Uji Coba .....	156
Lampiran: 12 Lembar Soal Kemampuan berpikir kritis	159
Lampiran: 13 jawaban soal kemampuan berpikir kritis	163
Lampiran: 14 Skor yang Diperoleh pada Implementasi Instrumen Penilaian .....	165
Lampiran: 15 Validitas Instrumen Ahli .....	166
Lampiran: 16 Uji Validitas Soal Uji Coba .....	167
Lampiran: 17 Uji Reliabilitas Person dan Soal Uji Coba .	168
Lampiran: 18 Uji Indeks Kesukaran Soal Uji Coba .....	169
Lampiran: 19 Statistik Rasch Model Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.....	170
Lampiran: 20 Wright Map Keterampilan Berpikir Kritis Siswa.....	171
Lampiran: 21 Hasil Angket Respon Siswa.....	172
Lampiran: 22 Perhitungan Persentase Penguasaan Soal Aspek Menganalisis .....	173
Lampiran: 23 Perhitungan Persentase Penguasaan Soal Aspek Mengevaluasi .....	174

Lampiran: 24 Perhitungan Persentase Penguasaan Soal Aspek Mencipta.....	175
Lampiran: 25 Surat Keterangan Penelitian.....	176
Lampiran: 26 Dokumentasi Implementasi Media .....	177
Lampiran: 27 Dokumentasi Test Kemampuan Berpikir Kritis .....	178

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Pendidikan memiliki peran penting dalam kehidupan. Melalui pendidikan seseorang memperoleh akhlak, kecerdasan, keterampilan dan kebijakan yang berguna bagi dirinya dan masyarakat. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 menjelaskan sistem pendidikan nasional harus meningkatkan kemampuan dan karakter siswa agar menjadi individu yang bermartabat, dengan tujuan meningkatkan kecerdasan masyarakat (Prayogi et al., 2013).

Penyelenggaraan pendidikan mampu menciptakan sumber daya manusia yang mampu bersaing, karena pendidikan merupakan wadah bagi siswa untuk mengembangkan potensi diri dan keterampilan dasarnya melalui proses pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk menjadi lebih dewasa, dan kritis dalam berpikir (Rahman et al., 2022). Pendidikan yang baik tidak hanya mempersiapkan siswa untuk berkarir, tetapi juga mempersiapkan siswa dalam memecahkan

permasalahan yang dihadapinya dalam kehidupan sehari-hari (Madroji et al., 2019).

Fisika merupakan salah satu bidang ilmu yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Pada dasarnya, fisika adalah proses dan hasil dari pengkajian fenomena alam (Farcis et al., 2019). Manfaat ilmu fisika dapat dirasakan dalam kehidupan sehari-hari, tapi dalam kenyataannya mata pelajaran fisika sebagai mata pelajaran kurang diminati dan sulit, oleh karena itu perlu pemberian perhatian lebih baik oleh pemerintah maupun tenaga pendidik (Wati & Misbah, 2021).

Wawancara yang dilakukan kepada pengajar fisika MA NU 03 Sunan Katong pada 28 September 2024, ada beberapa kendala yang ditemui dalam proses pembelajaran, meliputi minimnya partisipasi siswa selama kegiatan pembelajaran, rendahnya pemahaman siswa terhadap konsep fisika yang abstrak, keterbatasan fasilitas pembelajaran, serta kurangnya latihan yang mendorong kemampuan berpikir kritis. Hal ini bisa menjadi salah satu penyebab rendahnya berpikir kritis siswa untuk memahami pelajaran

fisika khususnya pada topik pemanasan global yang bersifat abstrak. Hal ini diperlukan sebuah media dan model pembelajaran yang tepat untuk menggambarkan konsep dengan jelas, terlihat nyata, serta mengantarkan siswa untuk dapat berpikir kritis dalam memahami materi pemanasan global.

Penggunaan media video pembelajaran diperlukan untuk menunjang pembelajaran yang dapat menggambarkan konsep pemanasan global secara nyata. Pemanfaatan tayangan video dalam lingkungan pendidikan memungkinkan penyampaian pesan pembelajaran melalui media video (Nurmalasari & Auliana, 2016). Budiastra et al., (2019) menjelaskan Pemanfaatan video untuk pembelajaran tidak hanya memudahkan pembelajaran siswa tetapi juga memberikan bimbingan langsung kepada guru untuk meningkatkan profesionalismenya. Video animasi dianggap menarik oleh siswa sekolah menengah secara visual. Hasil penelitian Zakirman dan Hidayati (2017) memperlihatkan penggunaan video dan animasi dapat meningkatkan hasil

belajar siswa yang signifikan dengan nilai t-hitung 6,91 dan t-tabel 2,04.

Model pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa salah satunya adalah model pembelajaran Problem Based Learning. Model pembelajaran *Problem Based Learning* mendorong siswa Untuk meningkatkan kemampuan dalam berpikir secara kritis dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kondisi di sekitar mereka, sehingga memudahkan siswa untuk memahami teori dan konsep fisika yang berkaitan dengan alam dan kehidupan sehari-hari (Husnah, 2017).

Hasil penelitian terdahulu oleh Arifah, dkk (2021) diperoleh kesimpulan dengan menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan kemampuan dan keterampilan siswa dalam berpikir kritis. Perhitungan nilai effect size yang diperoleh adalah 1,67, yang menunjukkan ukuran effect size yang besar.

Keterampilan berpikir kritis merupakan elemen penting untuk mencapai keberhasilan dalam proses belajar. Keterampilan tersebut dapat berkembang ketika dilatih atau diaplikasikan dalam proses pembelajaran dipandu oleh pendidik sebagai fasilitator (Nurazizah et al., 2017). Penelitian yang dilakukan Eko & Mayasari, (2018) menunjukan bahwa Keterampilan yang harus dimiliki oleh siswa salah satunya berpikir kritis. Berpikir kritis melibatkan serangkaian proses yang mencakup pengumpulan informasi yang komprehensif dan mendalam, dimulai dengan menganalisis suatu masalah yang diberikan, merekonstruksi masalah, menemukan solusi tepat dan efektif, serta dengan menerapkan dan membandingkan solusi yang digunakan untuk memecahkan masalah.

Al-Qur'an mengandung banyak ayat yang mendorong untuk menggunakan akal secara kritis. Hal ini salah satunya terdapat pada surah Ali Imran ayat 190.

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاحْتِلَافِ الَّيلِ وَالنَّهَارِ لَآيٍ لُّؤْلِي  
الْأَلْبَابِ (190).

*Artinya*: "Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang, terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah SWT) bagi orang-orang yang berakal" (Q.S. Ali Imran:190).

M.Quraish Shihab dalam tafsirnya Ayat 190 tersebut, menekankan pentingnya manusia untuk berpikir, karena dalam penciptaan benda-benda langit seperti matahari, bulan, dan jutaan bintang, serta dalam sistem langit yang sangat teratur, termasuk rotasi bumi yang menghasilkan pergantian siang dan malam dengan durasi yang bervariasi, terdapat tanda-tanda kebesaran Allah. Hal ini menjadi pelajaran bagi ulūl-albāb, yaitu orang-orang yang memiliki akal yang jernih (Shihab, 2001)

Pengembangan media pembelajaran dalam wujud video animasi berbasis *problem based learning* pada materi pemanasan global pelu dilakukan untuk mengetahui bagaimana profil keterampilan berpikir kritis siswa sebagai informasi untuk guru. Informasi ini diperlukan sebagai dasar pertimbangan guru untuk mengoptimalkan keterampilan berpikir kritis siswa di sekolah.

Penelitian profil keterampilan berpikir kritis telah dilakukan sebelumnya oleh Djufri dkk (2022), Wijayanti (2020), Nurazizah dkk (2017). Kebaharuan penelitian ini menghadirkan inovasi dengan memadukan model Problem based Learning dan penggunaan media animasi untuk mengetahui profil kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian dan pengembangan ini dilakukan dengan judul “Pengembangan Media Animasi Berbasis Problem Based Learning Untuk Mengetahui Profil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Pemanasan Global”

## **B. Identifikasi Masalah**

1. Kurangnya antusiasme siswa dalam belajar disebabkan oleh penggunaan bahan ajar konvensional seperti buku cetak, presentasi PowerPoint, serta keterbatasan fasilitas laboratorium yang tidak memadai atau kurang lengkap.
2. Selama kegiatan belajar mengajar di kelas, siswa belum pernah menggunakan media pembelajaran animasi.

3. Profil keterampilan berpikir kritis siswa MA NU 03 Sunan Katong Kendal belum terukur.
4. Materi pemanasan global merupakan materi yang bersifat abstrak dan sering dijumpai di kehidupan sehari-hari.

#### **C. Pembatasan Masalah**

1. Pengembangan media animasi berbasis *problem based learning*.
2. Pengembangan media animasi berbantuan aplikasi Canva dan Capcut.
3. Materi fisika yang dikembangkan pada penelitian ini dibatasi pada materi pemanasan global.

#### **D. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana kelayakan media animasi pembelajaran berbasis *problem based learning* pada materi pemanasan global?
2. Bagaimana respon siswa terhadap hasil pengembangan media animasi berbasis *Problem Based Learning* ?
3. Bagaimana profil keterampilan berpikir kritis siswa?

## **E. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui kelayakan media animasi pembelajaran berbasis *problem based learning* pada materi pemanasan global.
2. Untuk mengetahui respon siswa terhadap hasil pengembangan media animasi berbasis *Problem Based Learning*
3. Untuk mengetahui profil keterampilan berpikir kritis siswa.

## **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini akan menghasilkan produk pembelajaran dalam mendukung proses pembelajaran mata pelajaran fisika. Adapun manfaat dalam penelitian. Peneliti diharapkan dapat memperoleh pengalaman serta menambah wawasan dan pengetahuan khususnya dalam bidang karya ilmiah dan sebagai referensi penelitian selanjutnya.

1. Sebagai informasi kepada pihak sekolah khususnya guru fisika mengenai kemampuan berpikir kritis siswa pada materi pemanasan global, serta menjadi

- bahan pertimbangan bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran.
2. Memperluas wawasan bagi peneliti terkait pengembangan media animasi dan analisis kemampuan berpikir kritis siswa.
  3. Sebagai informasi bagi peneliti lain yang berfokus mengembangkan pembelajaran fisika.
  4. Sebagai bahan rujukan bagi peneliti selanjutnya mengenai kemampuan berpikir kritis

## **G. Asumsi Pengembangan**

1. Penelitian ini akan menggunakan Research and Development (R&D) dengan model ADDIE.
2. Hasil akhir dari penelitian ini berupa media animasi berbasis *problem based learning* pada materi pemanasan global. Media ini berkualitas baik berdasarkan validasi yang diberikan ahli dan respons dari peserta didik sehingga dapat digunakan untuk menunjang kegiatan pembelajaran.

3. Media animasi berbasis *problem based learning* diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar pada kegiatan pembelajaran fisika khususnya materi pemanasan global
4. Validasi yang dilakukan menggambarkan kondisi yang sebenar-benarnya tanpa adanya paksaan, rekayasa, dan intervensi dari pihak manapun. Hasil kesepakatan ahli menunjukkan tingkat validitas produk melalui analisis Aikens'V

## H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

1. Media pembelajaran mobile learning berbasis android dikembangkan melalui aplikasi Canva dan Capcut diperuntukan bagi siswa kelas XI MA NU 03 Sunan Katong Kendal
2. Cakupan materi dalam media pembelajaran animasi berbasis *problem based learning* yaitu materi pemanasan global.
3. Produk media animasi berbasis *problem based learning* terdiri dari *thumbnail*, penjelasan kompetensi, tahapan PBL, memberikan masalah, mengidentifikasi masalah,

menganalisis masalah, pengembangan solusi, mengevaluasi, dan penutup.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Kemampuan Berpikir Kritis**

Kemampuan berpikir kritis adalah salah satu unsur penting dalam keterampilan berpikir tingkat lanjut. Kemampuan ini sangat penting bagi siswa dan mencakup kecakapan dalam menyelesaikan masalah, berpikir kritis, lateral dan sistematis, terutama pada situasi pemecahan masalah (Djufri et al., 2022).

Berpikir kritis adalah kemampuan mengevaluasi secara mandiri hasil interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi dan penjelasan sebagai dasar pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan konsep, metodologi, kriteria dan konteks (Facione, 2011). Pendapat senada diungkapkan oleh (Ennis 1985) dalam (Nurazizah et al., 2017) Berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir melalui pendekatan reflektif dan logis yang bertujuan untuk menentukan keputusan terkait keyakinan atau tindakan yang harus diambil.

Al-Qur'an mengandung banyak ayat yang mendorong untuk menggunakan akal secara kritis. Hal ini salah satunya terdapat pada surah Ali Imran ayat 191.

الَّذِينَ يَدْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَّعُنُودًا وَّعَلَى جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ  
فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا  
عَذَابَ النَّارِ (191)

*Artinya;* (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk, atau dalam keadaan berbaring, dan memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), "Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia. Mahasuci Engkau. Lindungilah kami dari azab neraka.

M.Quraish Shihab dalam tafsirnya Ayat 191 tersebut, menjelaskan orang-orang yang disebut sebagai *Ulūl-albāb* memiliki ciri-ciri tertentu, baik laki-laki maupun perempuan. Mereka senantiasa mengingat Allah dalam berbagai situasi dan kondisi, baik melalui ucapan maupun dalam hati. Dalam zikir mereka, Allah adalah objek yang senantiasa diingat. Sementara itu, akal mereka diarahkan untuk merenungkan dan memikirkan ciptaan-Nya, yaitu fenomena alam semesta. Meskipun

akal diberikan kebebasan untuk mengeksplorasi berbagai fenomena alam secara luas, terdapat batasan yang jelas ketika menyangkut pemahaman tentang dzat Allah SWT, yang melampaui kemampuan manusia untuk memikirkan-Nya (Shihab, 2001).

Ratna Hidayah menjelaskan bahwa berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi (Ratna et al., 2017). Bloom (1956) memaparkan bahwa berpikir kritis memiliki makna mirip seperti berpikir pada tingkat yang lebih tinggi. Proses berpikir kritis meliputi penilaian ide, solusi, argumen, dan fakta (Rahayu & Cintamulya, 2019). Kemampuan berpikir kritis siswa dapat dinilai melalui instrumen penilaian yang mengukur tiga indikator berdasarkan taraf taksonomi Bloom revisi Krathwohl dan Anderson, yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (Susilowati & Sumaji, 2021).

Tabel 2. 1 Aspek Keterampilan Berpikir Kritis

Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis
Menganalisis	Mengenali fokus dari masalah yang dihadapi
	Melakukan penyelidikan mendalam terhadap informasi yang terkait permasalahan tersebut
	Mengorganisasikan secara detail mengenai informasi yang akurat dan yang tidak akurat
Mengevaluasi	Mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber
	Melakukan penyelidikan mendalam terhadap informasi yang terkait permasalahan tersebut
	Mengkritisi hasil yang diperoleh berdasarkan prosedur penyelesaiannya sudah mendekati jawaban yang benar atau belum
Mencipta	Merumuskan hipotesis berdasarkan suatu permasalahan serta menunjukkan solusi-solusi yang dapat digunakan
	Menyusun strategi-strategi penyelesaian yang akan diterapkan untuk mencapai solusi konkret terhadap sebuah masalah
	Menyelesaikan masalah dalam kriteria tertentu

## 2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran memainkan peran yang sangat krusial dalam mendukung proses belajar mengajar. Memanfaatkan media pendidikan, dosen atau guru bisa memberikan materi pembelajaran dengan lebih efektif, sehingga mempermudah jalannya proses pembelajaran (Anwar, 2018). Media pembelajaran juga dianggap sebagai komponen penting dalam perancangan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran (Gafur, 2012: 103). Media pembelajaran berperan dalam memfasilitasi dan mendukung komunikasi serta transfer informasi antara guru dan siswa di kelas. Hal ini membuat materi pembelajaran yang diberikan oleh pendidik lebih mudah diterima siswa, sehingga pembelajaran dapat lebih efektif dan tepat sasaran.

## 3. Fungsi dan Kegunaan Media Pembelajaran

Levie dan lertz dalam (Zainiyati, 2017: 62) menyatakan fungsi media pembelajaran seperti dibawah ini:

- 1) Fungsi atensi berperan sebagai representasi visual utama yang sesuai dengan makna yang ditampilkan dalam teks materi, mampu menarik perhatian siswa dan membantu siswa supaya fokus pada pembelajaran.
- 2) Fungsi afektif media visual tampak dari sejauh mana siswa merasa senang ketika belajar.
- 3) Fungsi kognitif melibatkan pemanfaatan media visual, seperti gambar atau persepsi visual, untuk membantu proses perolehan dan penyimpanan informasi yang terkandung dalam gambar.
- 4) Fungsi kompensatoris berfungsi sebagai media pendukung visual dalam proses pembelajaran memberikan kemudahan pemahaman isi tulisan bagi siswa yang mengalami kesulitan dalam menelaah pengetahuan kembali.

Kegunaan media pembelajaran menurut Arief S. Sadiman dalam Zainiyati (2017: 69) adalah:

- a. Menyampaikan pesan dengan lebih jelas agar tidak terlalu bergantung pada unsur visual.
- b. Mengatasi batasan waktu dan indra, seperti:
  - 1) Penggunaan objek besar memungkinkan untuk ilustrasi, foto, slideshow, atau film, sementara objek kecil dapat didukung dengan mikroskop, film, slide, atau foto.
  - 2) Peristiwa masa lalu bisa digambarkan melalui video, film, atau gambar.
  - 3) Sesuatu bersifat rumit bisa digambarkan melalui video, gambar, atau pemrosesan *software*.
  - 4) Eksperimen berbahaya bisa disimulasikan dengan menggunakan komputer, film, atau video.
  - 5) Proses yang memakan waktu lama dalam kenyataan bisa diperlihatkan dengan *time lapse* atau video.
- c. Dapat mengatasi sifat pasif siswa dan berguna untuk:

- 1) Meningkatkan motivasi belajar.
  - 2) Memberikan peluang kepada siswa supaya dapat belajar mandiri dengan minat dan kemampuan yang dimiliki.
  - 3) Mendorong siswa untuk berinteraksi langsung dengan lingkungan sekitar.
- d. Penyampaian materi pembelajaran bisa lebih seragam, sehingga media membantu mengurangi kesenjangan informasi antar siswa.
- e. Media pembelajaran mampu menghadirkan pengalaman yang mirip bagi siswa mengenai kejadian-kejadian yang terjadi di lingkungan sekitarnya.

#### 4. Media Animasi

Terdapat dua pengertian mengenai media animasi, yaitu media dan animasi. Briggs menjelaskan bahwa media adalah segala alat atau perangkat fisik yang digunakan untuk menyampaikan pesan serta memberi semangat kepada siswa dalam proses pembelajaran (Sadiman et al., 1996). Penggunaan media ini kemudian dipadukan dengan animasi.

Animasi merujuk pada proses di mana objek yang awalnya tidak bergerak diberi kehidupan, energi, dan ekspresi agar terlihat bergerak atau tampak hidup (Syahfitri, 2011). Proses ini melibatkan rangkaian gambar yang disusun secara berurutan dan bergantian sesuai dengan desain yang telah dirancang.

Video animasi adalah bentuk media audio-visual yang mengkombinasikan gambar bergerak dengan suara yang disesuaikan dengan karakter animasi tersebut. Media ini dapat mempermudah siswa dalam memahami materi, karena menarik perhatian mereka dan mendorong fokus selama proses pembelajaran (Rahmayanti & Istianah, 2018).

### 1) Kelebihan media animasi

Media animasi memiliki keunggulan dalam menggabungkan berbagai elemen media lain, seperti audio, teks, video, gambar, grafik, dan suara, dalam satu presentasi. Video animasi dapat digunakan sebagai pengganti lingkungan alam dengan menampilkan objek-objek

yang biasanya sulit dilihat secara langsung. Media animasi juga dapat memenuhi kebutuhan siswa dengan berbagai tipe belajar, baik visual, auditori, maupun kinestetik (Efanudin, 2017).

## 2) Kekurangan Media Animasi

Terdapat beberapa kekurangan media animasi dalam pembelajaran, di antaranya: (1) Pembuatan bahan ajar dengan animasi memerlukan perangkat lunak khusus. (2) Merancang animasi yang efektif sebagai media pembelajaran membutuhkan keterampilan dan kemampuan kreatif. (3) Animasi tidak dapat menampilkan gambar realistik seperti yang ada pada fotografi atau video (Johari et al., 2016).

Media animasi berperan dalam memfasilitasi dan mendukung komunikasi serta transfer informasi dengan cara visual yang menarik. Namun, sifat statis dari animasi membuatnya sulit untuk disesuaikan secara mendadak sesuai

kebutuhan. Hal ini mengakibatkan keterbatasan dalam mengubah atau menyesuaikan konten animasi untuk merespons situasi tertentu, seperti perubahan materi pembelajaran sehingga pendidik perlu menyediakan media tambahan untuk menjelaskan perubahan secara manual.

##### 5. Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Model pembelajaran menurut Soekamto (dalam Harumni, 2009: 5) merupakan kerangka konseptual yang menyajikan pendekatan sistematis untuk mengatur pengalaman belajar, dengan tujuan mencapai hasil pembelajaran tertentu. Model ini berfungsi sebagai panduan bagi perancang pembelajaran dalam merancang dan menyusun aktivitas belajar mengajar.

Problem Based Learning menurut Dita & Jailani (2017: 2) merupakan model yang menerapkan masalah menjadi landasan pada proses pembelajaran. PBL menurut Duch, Allen dan White menjelaskan bahwa pembelajaran

berbasis masalah menciptakan suasana yang mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis dan analitis, serta keterampilan memecahkan masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pendekatan ini, siswa dikembangkan untuk mengadopsi "budaya berpikir" di mana mereka terampil dalam mempertanyakan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah dengan pemahaman yang mendalam (Hamruni, 2009).

Tan mengidentifikasi empat tahapan utama dalam model pembelajaran berbasis masalah, yaitu: (1) Identifikasi masalah, di mana setiap siswa merumuskan masalah berdasarkan pemikirannya masing-masing, (2) Menganalisis permasalahan dan permasalahan pembelajaran, pada tahap ini siswa membuat daftar identifikasi masalah, merumuskan, dan menganalisis masalah, (3) Pengembangan solusi, di mana siswa mendiskusikan daftar masalah dan mencari bukti-bukti yang mendukung pernyataan awal mengenai masalah tersebut, (4) Presentasi solusi dan

refleksi, di mana siswa secara berkelompok menyampaikan dan mempresentasikan solusi hasil diskusi (Chua et al., 2016).

## 6. Deskripsi Materi Pemanasan Global

### a. Fakta-fakta Perubahan Lingkungan

Fenomena pemanasan global merujuk pada peningkatan suhu rata-rata permukaan bumi. Berdasarkan data yang dihimpun oleh para ilmuwan dari Goddard Institute for Space Studies (GISS) NASA, suhu rata-rata global bumi telah naik lebih dari 1°C sejak tahun 1880. Organisasi Meteorologi Dunia (WMO) memperkirakan suhu udara akan mengalami kenaikan hingga mencapai 1,5°C pada tahun 2024 (Puspaningsih et al., 2021).

Bukti terjadinya pemanasan global dapat dilihat dari fakta-fakta dibawah ini.

#### 1) Peningkatan Suhu Permukaan Air Laut

Ekosistem laut adalah salah satu ekosistem yang paling rentan terhadap kenaikan suhu. Pada tahun 2019, permukaan air laut sampai pada suhu tertinggi yang tercatat sejarah. Suhu air laut

saat ini lebih tinggi dua hingga tiga derajat Celsius dibandingkan dengan kondisi yang ada tiga hingga lima juta tahun yang lalu. Peningkatan suhu perairan berdampak langsung pada terumbu karang, di mana suhu yang lebih tinggi menyebabkan pemutihan (*bleaching*) pada karang, yang menghambat pertumbuhannya dan meningkatkan kerentanannya terhadap penyakit, yang akhirnya menyebabkan kematian massal (Puspaningsih et al., 2021).

Laut memainkan peran penting dalam menyerap karbon di atmosfer, namun kemampuan ini bisa terganggu jika suhu laut terus meningkat (Buesseler et al., 2007). Kenaikan suhu menyebakan turunnya populasi makhluk hidup yang ada di laut dan dapat mengakibatkan kepunahan beberapa spesies.

- 2) Menghilangnya Salju Abadi di Pegunungan Puncak Jaya, Papua

Pegunungan Jaya Wijaya Papua, terdapat sebuah kawasan yang dikenal dengan salju abadi, yaitu lapisan es yang terus ada sepanjang tahun. Menurut data resmi dari BMKG, area es di Puncak Jaya mengalami pencairan besar-besaran setiap tahunnya. Pada tahun 1850, luas es tersebut mencapai  $19,3 \text{ km}^2$ . Pencairan es gletser di kawasan ini berpotensi memengaruhi ketersediaan dan kualitas air, termasuk perubahan jumlah aliran air, suhu air, serta aspek lainnya. Perubahan ini dapat mengganggu ekosistem air tawar di wilayah tersebut (Puspaningsih et al., 2021).

### 3) Es Di Kutub Mencair

Bumi mempunyai permukaan dengan sebagian besar terdiri dari es, sekitar 90% es berada di Antartika dan sisanya 10% di Greenland. Es yang berada di sekitar kutub mencair dengan cepat akibat kenaikan suhu global. Perbedaan utama terletak pada kemampuan daratan dan air yang lebih sedikit memantulkan

cahaya dibandingkan es, sehingga mereka menyerap lebih banyak radiasi Matahari. Akibatnya, hilangnya es di kutub dapat memperburuk kondisi pemanasan suhu permukaan bumi secara global (Utina, 2014).

#### 4) Kenaikan Permukaan Air Laut

Pencairan es di kutub memberikan dampak signifikan berupa kenaikan permukaan air laut. Berdasarkan data NASA, permukaan air laut dunia telah naik sebesar 97 mm, dengan rata-rata kenaikan sekitar 3,3 mm setiap tahun. Selain itu, lebih dari 90% panas yang dihasilkan oleh gas rumah kaca diserap oleh lautan, yang menyebabkan pencairan es dan berkontribusi pada peningkatan permukaan air laut (Cheng et al., 2021). Kenaikan permukaan air laut ini berdampak serius bagi masyarakat Indonesia yang tinggal di daerah pesisir, dengan meningkatnya risiko banjir rob

serta tingginya permukaan air selama pasang (Puspaningsih et al., 2021).

#### 5) El Nino, La Nina, dan Netral

El Niño merupakan peristiwa yang diawali dengan peningkatan suhu permukaan laut di wilayah tengah dan timur Samudra Pasifik tropis melampaui suhu normal, disertai dengan peningkatan curah hujan di wilayah tersebut. Pola pergerakan angin permukaan umumnya mengalir dari timur ke barat di sepanjang khatulistiwa berubah arah menjadi dari barat ke timur. Secara umum, fenomena El Niño mengakibatkan penurunan curah hujan di wilayah Indonesia (Supari et al., 2018).

La Niña merupakan fenomena iklim global yang ditandai oleh penurunan suhu permukaan laut (SPL) di wilayah tengah dan timur Samudra Pasifik tropis dibandingkan dengan kondisi normal. Fenomena ini biasanya disertai perubahan pola sirkulasi Walker, yaitu pola

pergerakan atmosfer timur-barat di sekitar garis ekuator, yang berpotensi memengaruhi pola cuaca dan iklim secara global (Setiawan et al., 2020).

Situasi netral mengacu pada kondisi di mana tidak ada pengaruh dari fenomena El Niño maupun La Niña. Saat ini, suhu permukaan laut di wilayah tropis Samudra Pasifik cenderung stabil pada rata-rata normal. Baik El Niño maupun La Niña memiliki dampak besar terhadap kehidupan di Bumi (Puspaningsih et al., 2021).

- b. Peningkatan Kadar CO<sub>2</sub> Atsmofer di Balik Peningkatan Suhu Bumi
  - 1) Peningkatan Gas Rumah Kaca

Jumlah karbon dioksida di atmosfer meningkat sebagai dampak dari aktivitas manusia, terutama yang berasal dari penggunaan bahan bakar fosil dalam industri dan transportasi. Pada tahun 1958, ilmuwan Charles David Keeling mencatatkan peningkatan konsentrasi

karbon dioksida di atmosfer, dengan tingkat karbon dioksida tercatat sebesar 315 ppm. Angka ini terus meningkat, dan pada tahun 2018, konsentrasi tersebut melampaui 410 ppm. Catatan terakhir pada 11 Februari 2021 mencatatkan konsentrasi karbon dioksida sebesar 417,21 ppm, yang berarti terdapat 417,21 mg karbon dioksida dalam setiap satu juta mg udara (Puspaningsih et al., 2021).

## 2) Mekanisme Terjadinya Efek Rumah Kaca

Radiasi gelombang pendek dari cahaya matahari yang mencapai permukaan bumi akan secara alami diubah menjadi panas, yang kemudian berperan dalam menghangatkan bumi. Panas ada yang dipantulkan ke luar angkasa berbentuk radiasi infra merah gelombang panjang oleh permukaan bumi (Pratama, 2019). Energi matahari yang mencapai permukaan bumi dimanfaatkan oleh manusia untuk berbagai keperluan, seperti

mengerikan pakaian, menghasilkan listrik, dan lain sebagainya.

Gas-gas yang menyebabkan efek rumah kaca, seperti gas *karbon dioksida* ( $\text{CO}_2$ ), gas *metana* ( $\text{CH}_4$ ), *klorofluorokarbon* (CFC), *nitrogen monoksida* (NO), *nitrogen dioksida* ( $\text{NO}_2$ ), dan *belerang dioksida* ( $\text{SO}_2$ ) yang terdapat pada atmosfer. Gas rumah kaca dapat menyerap penas mengakibatkan getaran serta rotasi, sementara sebagian energi juga dipantulkan kembali ke Bumi (Puspaningsih et al., 2021).

Efek rumah kaca sangat penting untuk mempertahankan suhu Bumi agar tetap hangat dan mendukung keberlangsungan hidup di planet ini. Tanpa adanya efek rumah kaca, suhu bumi bisa turun hingga  $-18^\circ\text{C}$ , yang akan menyebabkan seluruh permukaan bumi tertutup es. Jika gas rumah kaca berlebihan di atmosfer, hal ini dapat mengakibatkan pemanasan global (Utina, 2014).

c. Aktivitas Manusia yang Menyebabkan Perubahan Lingkungan

1) Kegiatan Terkait Alih Fungsi Lahan

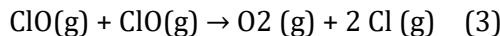
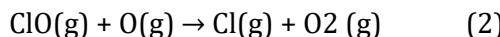
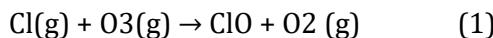
Aktivitas manusia yang memberikan dampak negatif adalah perubahan penggunaan lahan. Perubahan ini, khususnya yang terjadi pada lahan hutan, tidak hanya mengurangi habitat bagi hewan dan tumbuhan serta mengganggu keanekaragaman hayati, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan suhu global. Perubahan penggunaan lahan umumnya dilakukan dengan cara membakar hutan. Peningkatan suhu permukaan bumi dapat mengganggu ekosistem dan mekanisme kehidupan organisme, terutama di hutan yang berperan sebagai penyerap karbon dioksida dari udara (Pratama, 2019).

2) Penggunaan Freon Dalam Kehidupan Sehari-hari

Indonesia merupakan negara beriklim tropis dengan memiliki bangunan

bertingkat yang membutuhkan pendingin ruangan menjadikan penggunaan Freon sebagai sebuah kebutuhan. Freon 11, 12, atau 22 sering digunakan menjadi bahan dasar pendingin pada AC, lemari es, dan produk aerosol (Kasli et al., 2019).

Lapisan stratosfer dapat ditemukan molekul *klorin monoksida* ( $\text{ClO}$ ). Molekul ini memiliki jumlah terbanyak serta bersifat sangat reaktif. Aktivitas manusia menyebabkan penambahan atom klorin seperti dari penggunaan senyawa *klorofluorocarbon* (CFC). Ketika CFC berada pada lapisan stratosfer, radiasi UV dapat mengurai CFC dan menghasilkan atom klorin (Cl). Reaksi  $\text{ClO}$  di atmosfer digambarkan pada persamaan reaksi kimia, seperti dibawah ini:



(dengan bantuan sinar ultraviolet)

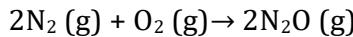
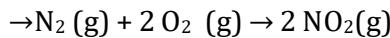
Dari persamaan reaksi kimia tersebut, dapat dipahami bahwa penggunaan freon secara langsung dapat menyebabkan kerusakan pada lapisan ozon. Dampaknya tidak hanya terbatas pada lingkungan, tetapi juga berdampak pada kesehatan manusia dengan munculnya penyakit seperti kanker, katarak, dan gangguan imun. Selain itu, ekosistem laut juga dapat mengalami kerusakan yang signifikan, dan produktivitas tanaman pun dapat menurun (Pamungkas & Adam, 2010).

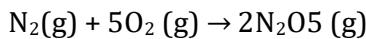
### 3) Aktivitas Kendaraaan Bermotor

Badan Pusat Statistik melaporkan pada tahun 2019, jumlah kendaraan di Indonesia mencapai lebih dari 133 juta, dengan kenaikan sebesar 5,3 persen. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor ini telah menyebabkan dampak serius terhadap kualitas udara. Proses pembakaran pada kendaraan menghasilkan emisi gas berbahaya seperti *nitrogen oksida*

(Nx), sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), karbon monoksida (CO), metana (CH<sub>4</sub>), serta partikel seperti logam timbal dan hidrokarbon (Asri et al., 2022).

Udara pada umumnya terdiri dari gas nitrogen (N<sub>2</sub>) dan gas oksigen (O<sub>2</sub>). Pada suhu tinggi dalam mesin kendaraan bermotor, gas hidrokarbon bereaksi dengan oksigen dan menghasilkan gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) serta uap air (H<sub>2</sub>O). Gas nitrogen, yang bersifat inert, biasanya tidak bereaksi dengan zat lain. Namun, nitrogen oksida (NO<sub>x</sub>) adalah hasil dari perubahan gas nitrogen (N<sub>2</sub>) dan dapat menjadi sumber polusi yang berbahaya. Produksi nitrogen oksida meningkat seiring dengan meningkatnya suhu dalam mesin kendaraan (Puspaningsih et al., 2021). Di bawah ini merupakan contoh persamaan kimia yang menghasilkan senyawa gas NOx.





Pembakaran bahan bakar fosil memproduksi emisi gas dengan potensi menyebabkan berbagai masalah kesehatan, seperti meningkatkan risiko kanker, gangguan pernapasan, masalah metabolisme, kerusakan hati, penurunan fungsi hemoglobin, serta menurunnya tingkat kecerdasan. Selain itu, pembakaran tersebut juga menjadi salah satu penyumbang utama emisi karbon dioksida (Pratama, 2019).

d. Solusi Mengatasi Pemanasan Global

1) Penggunaan Energi Terbarukan Sebagai Energi Ramah Lingkungan

Pemanfaatan sumber energi terbarukan semakin menjadi fokus utama karena lebih mengedepankan keberlanjutan lingkungan dibandingkan dengan penggunaan sumber energi konvensional yang tidak terbarukan. Upaya yang bisa diterapkan merupakan pengembangan teknologi ramah

lingkungan yang berfokus dengan energi terbarukan. Emisi gas karbon yang terkumpul di atmosfer sebagian besar berasal dari pembakaran bahan bakar fosil, sehingga diperlukan alternatif sumber energi yang bebas dari emisi gas ini, seperti energi matahari, air, angin, dan bioenergi (Utina, 2014).

## 2) Gaya Hidup Berkenanlanjutan

Pemerintah Indonesia berusaha untuk mengembangkan pembangkit listrik yang memanfaatkan energi terbarukan dan menggunakan transportasi umum yang lebih ramah lingkungan. Langkah-langkah penghematan energi juga sangat penting dan dapat dimulai dengan mematikan lampu di siang hari, menggunakan peralatan listrik secukupnya, serta tidak menyalakan lampu dan mengaktifkan AC ketika meninggalkan ruangan (Puspaningsih et al., 2021).

## B. Hasil Penelitian Yang Relevan

Penelitian-penelitian yang relevan dengan penelitian ini, yaitu:

Penelitian yang dilakukan oleh Yulianti dan Gunawan (2019) menunjukkan nilai effect size untuk pemahaman konsep sebesar 0,36 dan untuk berpikir kritis sebesar 0,66, yang mengindikasikan bahwa model PBL memberikan dampak yang cukup tinggi terhadap pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa dalam mata pelajaran Fisika. Jika dianalisis, ada kesamaan terhadap penelitian yang dilakukan penulis adalah penggunaan model *Problem Based Learning*, sedangkan perbedaannya terletak pada media pembelajaran yang digunakan penulis yakni menggunakan media animasi pada materi pemanasan global X SMA.

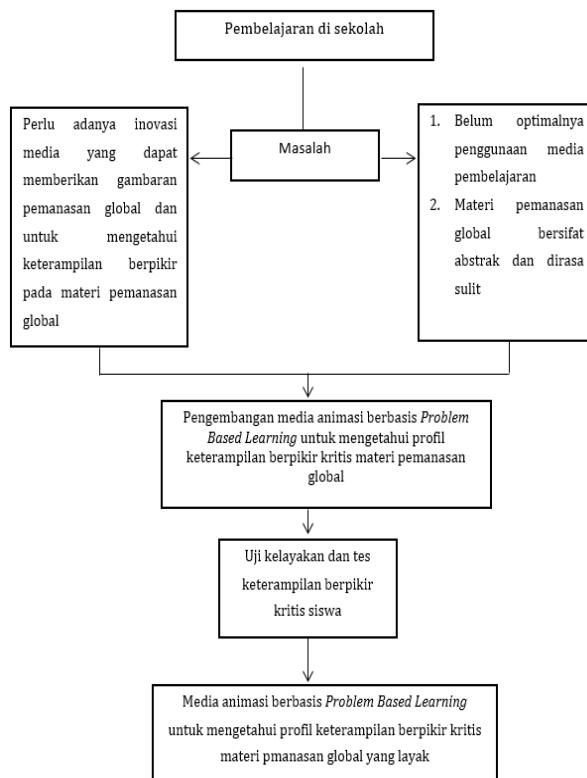
Penelitian yang dilakukan oleh Zakirman dan Hidayati (2017) menunjukkan hasil uji statistik bahwa nilai t-hitung sebesar 6,91 lebih besar daripada t-tabel sebesar 2,04. Hasil ini mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa sebelum dan

setelah menggunakan media video dan animasi dalam pembelajaran Fisika. Pada penelitian yang dilakukan oleh penulis, persamaan utamanya adalah penggunaan media animasi, sementara perbedaannya terletak pada model pembelajaran yang diterapkan, yaitu model *Problem Based Learning* pada materi pemanasan global untuk kelas X SMA.

Penelitian oleh Na'iim (2019) diperoleh nilai validasi ahli media sebesar 90% dengan kategori sangat baik dan respon siswa dengan presentase sebesar 90% dengan kategori sangat baik menunjukan bahwa penggunaan bahan ajar aplikasi simulasi fisika berbasis android layak digunakan dan efektivitasnya besar. Jika dianalisis, ada kesamaan terhadap penelitian yang dilakukan penulis adalah penggunaan media animasi, sedangkan perbedaannya terletak pada model pembelajaran yang digunakan penulis yakni menggunakan model *Problem Based Learning* pada materi pemanasan global X SMA.

### C. Kerangka Berpikir

Pengembangan media animasi pembelajaran menerapkan metode penelitian dan pengembangan. Kerangka berpikir metode penelitian ini berbentuk gambar seperti disajikan pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Model Pengembangan**

Penelitian ini mengaplikasikan pendekatan penelitian yang dikenal sebagai *Research and Development*. R&D adalah usaha pengembangan suatu produk atau memperbaiki produk yang tersedia dengan alasan dapat dipertanggungjawabkan (Herayanti et al., 2018). Penelitian ini mengadopsi pengembangan ADDIE yang diperkenalkan oleh Dick dan Carry (1996). ADDIE adalah pendekatan penelitian dengan meliputi lima tahapan, yang tersusun dari Analisis, Perancangan, Pengembangan, Penerapan, dan Evaluasi. Model ADDIE memiliki struktur yang terorganisir dengan urutan yang sistematis, sehingga tahapan dalam penelitian ini dilaksanakan secara berurutan.

#### **B. Prosedur Pengembangan**

Prosedur pengembangan ADDIE terdiri dari lima tahap, yaitu:

1. Analisis

Tahapan analisis bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis masalah yang dihadapi siswa dan guru (Branch, 2009).

Tahapannya dijelaskan dibawah ini:

a) Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan diterapkan untuk menentukan tujuan guna memahami karakteristik siswa serta mengidentifikasi masalah yang dihadapi oleh siswa dan guru dalam proses pembelajaran. Pada tahap ini, dilakukan wawancara terhadap guru terkait proses pembelajaran serta kebutuhan media pembelajaran video animasi.

b) Menentukan Ruang Lingkup Materi

Penentuan ruang lingkup materi yang akan dimasukan dalam video animasi dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan serta hasil penelitian relevan sebelumnya.

## 2. Perancangan

Tahap perancangan, proses diawali dengan rancangan produk yang akan dikembangkan

dari hasil analisis kebutuhan. Kegiatan yang termasuk dalam tahap design yaitu pemilihan media, mengumpulkan materi yang relevan dan membuat rancangan media sesuai kebutuhan pembelajaran, termasuk urutan pengembangan komponen produk, thumbnail, capaian pembelajaran, memberikan masalah, mengidentifikasi masalah, menganalisis masalah, pengembangan solusi dan intruksi diskusi kelompok belajar, kemudian diakhiri dengan membuat media pembelajaran video animasi yang sesuai dengan kebutuhan siswa.

### 3. Pengembangan

Pada tahap ini dibuat berupa media pembelajaran berupa video animasi dengan menggunakan aplikasi Canva. Setelah media animasi dirancang, produk yang dihasilkan akan melalui tahap pengujian yaitu validasi oleh dosen fisika UIN Walisongo Semarang dan guru fisika MA NU 03 Sunan Katong yang mempunyai keahlian dalam ranah penelitian. Dalam hal ini, validator meninjau video animasi yang dihasilkan dan diminta memberikan

tanggapan menggunakan kuesioner validasi yang berisi pernyataan terkait dan validator juga dapat memberikan kritik serta masukan pada produk yang dirancang sebelum produk diujikan kepada siswa. Selain uji validasi oleh dua dosen fisika, angket validasi juga disebarluaskan kepada guru fisika di MA NU 03 Sunan Katong.

#### 4. Implementasi

Tahap implemtasi dilakukan pada produk yang telah dirancang diawal, kemudian diterapkan melalui perlakuan pada siswa uji coba kelas XI MA NU 03 Sunan Katong. Pelaksanaan uji coba dilakukan berdasarkan hasil validasi para pakar. Tahap penerapan produk yang telah dikembangkan bertujuan untuk mengetahui penggunaan produk terhadap kualitas pembelajaran yang meliputi kelayakan, respon, dan kemampuan berpikir kritis siswa terhadap pembelajaran memakai media pembelajaran animasi berbasis *Problem Based Learning*.

## 5. Evaluasi

Tahap evaluasi diaplikasikan guna menilai kelayakan produk. Data dari uji kelayakan responden menjadi dasar untuk temuan penilaian, yang kemudian digunakan pada tahap akhir ini untuk menentukan kelayakan bahan ajar yang dibuat.

### C. Desain Uji Coba Produk

#### 1. Desain Uji Coba

Produk yang sedang dikembangkan harus melewati tahap desain uji coba hingga produk tersebut siap untuk diuji coba. Produk yang dihasilkan akan melalui dua tahap pengujian. Tahap pertama produk media animasi berbasis *problem based learning* dalam materi pemanasan global dilakukan uji validitas menggunakan angket yang diberikan kepada dua dosen fisika UIN Walisongo Semarang dan satu guru fisika MANU 03 Sunan Katong, Kendal.

Tahap kedua instrumen akan diuji coba pada siswa XI-B MANU 03 Sunan Katong setelah dilakukan revisi. Uji coba ini bertujuan untuk

menilai kelayakan produk, respons siswa, serta profil keterampilan berpikir kritis siswa. Profil keterampilan berpikir kritis siswa bisa diketahui melalui instrumen tes. Instrumen tes yang digunakan telah disesuaikan dengan hasil uji validitas instrumen oleh dosen dan guru fisika. Setelah tahap tersebut, peneliti akan mengumpulkan data untuk dianalisis.

## 2. Subjek Coba

Populasi adalah seluruh subjek penelitian yang memiliki kesamaan karakteristik (Arikunto, 2013). Populasi mencakup seluruh siswa kelas XI MA NU 03 Sunan Katong. Sampel adalah sebagian dari populasi yang dipilih untuk diteliti berdasarkan karakteristik tertentu (Sugiyono, 2018).

Sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas XI-B MA NU 03 Sunan Katong. Pengambilan sampel diterapkan menggunakan teknik purposive sampling, merupakan metode pemilihan responden berdasarkan karakteristik khusus yang dimiliki (Siregar, 2016).

### 3. Teknik Instrumen Pengambilan Data

#### a. Angket

Angket digunakan untuk mengumpulkan data terkait kebutuhan penelitian, termasuk validasiahli terhadap kesesuaian produk media, isi materi, dan tanggapan siswa terhadap produk tersebut.

#### b. Tes

Tes adalah serangkaian rangsangan yang diberikan terhadap individu guna memperoleh respons sehingga kemampuannya dapat dinilai sesuai dengan tujuan tes tersebut (A. Maolani , 2016). Penelitian ini menerapkan tes tertulis dalam bentuk soal uraian. Uji coba ini dimaksudkan guna mengetahui skor kemampuan berpikir kritis siswa melalui instrumen post test. Hasil post test siswa diberikan skor berdasarkan pedoman yang dijadikan acuan dalam menilai kemampuan berpikir kritis siswa.

#### c. Dokumentasi

Dokumentasi adalah proses pengumpulan data langsung dari lokasi penelitian, yang dapat berupa buku, film dokumenter, foto, atau data lainnya. Dokumentasi penelitian ini mencakup perangkat pembelajaran dan pengambilan foto selama proses penelitian.

#### **D. Teknik Analisis Data**

Metode yang digunakan untuk menganalisis data adalah analisis deskriptif secara kualitatif dan analisis deskriptif secara kuantitatif. Data kualitatif diperoleh melalui kritik dan saran yang diajukan oleh validator melalui lembar instrumen penilaian. Data kuantitatif didapatkan melalui penggunaan angket dan tes tertulis. Data yang terakumulasi dianalisis memakai metode berikutnya.

##### **1. Analisis Uji Coba Instrumen Tes**

###### **a. Uji Validasi Ahli**

Validasi ahli melibatkan dua orang dosen fisika dan guru fisika MA yang menggunakan skala likert sebagai instrumen penilaian untuk mengevaluasi

butir soal. Hasil skor yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan V Aiken. Indeks Aiken's V merupakan indeks yang digunakan untuk mengukur tingkat kesepakatan di antara para penilai terkait kecocokan suatu item dengan indikator yang seharusnya diukur (Retnawati, 2016). Persamaan validitas Aiken's V adalah:

$$V = \frac{\sum S}{n(C - 1)} \quad (3.1)$$

#### Keterangan

- $V$  = Validitas instrumen
- $S$  =  $r-l$
- $r$  = Nilai yang diberikan penilai
- $l$  = Nilai validasi terendah
- $n$  = Jumlah penilai
- $c$  = Nilai validitas tertinggi

Tabel 3. 1 Kategori Validitas Aiken V

Nilai V Aiken	Kategori
$0,0 < V \leq 0,4$	Rendah (Kurang Valid)
$0,4 < V \leq 0,8$	Sedang (Cukup Valid)
$0,8 < V \leq 1$	Tinggi (Sangat Valid)

### b. Uji Validitas Butir Soal

Uji validitas butir soal dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kevalidan setiap butir instrumen yang digunakan sebagai alat ukur yang relevan dalam penelitian. Uji validitas dilakukan menggunakan model Rasch berbantuan software ministep. kriteria validitas soal dapat dilihat berdasarkan nilai *Outfit Mean Square* (MNSQ), *Outfit Z-Standard* (ZSTD), dan *Point Measure Correlation* (Pt Mean Corr) (Sumintono dan Widhiarso, 2015). Butir tes dapat dianggap valid menurut Junika dkk (2020) setidaknya memenuhi dua kriteria tersebut. Berikut adalah kriteria yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 3. 2 Kategori Uji Validitas

Interval	Kriteria
$0,5 < MNSQ > 1,5$	Diterima
$-2 < ZSTD > 2$	Diterima
$0,4 < Point\ Measure\ Corr > 0,8$	Diterima

### c. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas ini menggunakan model Rasch dengan bantuan software Ministep. Uji reliabilitas menggunakan model Rasch dapat menggambarkan reliabilitas person reliability, item reliability, dan Cronbach alpha. Person reliability menggambarkan konsistensi jawaban siswa apakah siswa benar-benar serius dalam menjawab atau hanya menebak-nebak saja, item reliability menggambarkan kualitas tiap butir instrumen yang diujikan, dan Cronbach alpha menggambarkan hubungan konsistensi jawaban siswa dengan keseluruhan item soal yang diujikan. Instrumen tes dapat dikatakan reliabel menurut Sumintono dan Widhiarso, (2015) jika nilai person reability, item reability, dan cronbach alpha memenuhi kriteria reliabilitas instrumen yang ditunjukkan pada Tabel 3.3 dan 3.4.

Tabel 3. 3 Kriteria Nilai Person Reliability dan Item Reliability

Nilai Reliabilitas	Kriteria
<0,67	Lemah
0,67-0,80	Cukup
0,81-0,90	Bagus
0,91-0,94	Bagus Sekali
>0,94	Istimewa

Tabel 3. 4 Kriteria Reliabilitas Instrumen Nilai Cronbach Alpha

Nilai Cronbach Alpha	Kriteria
<0,5	Lemah
0,5-0,6	Cukup
0,6-0,7	Bagus
0,7-0,8	Bagus Sekali
>0,8	Istimewa

d. Indeks Kesukaran

Uji tingkat kesulitan instrumen ini digunakan untuk mengkategorikan soal yang mudah dan yang sulit (Arikunto, 2013). Uji taraf kesukaran dilakukan menggunakan model Rasch berbantuan software ministep. Taraf kesulitan butir soal ini dapat dilihat melalui penggabungan nilai standar deviasi (SD) dan nilai rata-rata logit (Sumintono dan Widhiarso, 2015).

Kemampuan responden dan Indeks Kesukaran soal dalam skala yang serupa dapat dilihat berdasarkan Wright map. Kategori Indeks Kesukaran soal disajikan pada Tabel 3.5 berikut:

**Tabel 3.5 Kategori Indeks Kesukaran Soal**

<b>Nilai Measure (Acuan)</b>	<b>Kategori</b>
Logit > +1SD	Sangat sulit
0,0 logit +1SD Logit (0,0- (+1SD)	Sulit
Logit (0,0- (-1SD)	Mudah
Logit < -1SD	Sangat mudah

e. Daya Beda Soal

Daya beda soal dapat diketahui dengan menganalisis hasil separation. Nilai separation yang tinggi menggambarkan kualitas instrumen yang lebih baik dalam membedakan kemampuan responden dan butir soal secara keseluruhan (Sumintono dan Widhiarso, 2015). Pemisahan strata diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$H = \frac{[(4 \times \text{separation}) + 1]}{3} \quad (3.2)$$

### Keterangan

$H$  = Nilai strata (pengelompokan)

*Separation* = Nilai separation untuk responden yang dihasilkan

## 2. Analisis Data Validasi Ahli

Uji validasi ahli melibatkan dua orang dosen fisika dan guru fisika MA yang menggunakan skala likert sebagai instrumen penilaian untuk mengevaluasi materi dan desain media. Proses validasi dilakukan dengan meminta validator untuk menelaah dan menilai validitas produk mengandung empat aspek, yaitu penyajian materi, komunikasi, visual, media, dan rekayasa *software*. Penilaian dilakukan dengan memberikan skor 1-4 pada masing-masing aspek di lembar validasi ahli. Hasil penilaian ini didokumentasikan dalam Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Skor Penilaian Angket

Keterangan	Skor
Sangat Baik (SB)	4
Baik (B)	3
Kurang (K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

Data tersebut selanjutnya dihitung, seperti dibawah ini:

- a. Data penelitian diolah dengan menghitung rerata skor setiap unsur yang dinilai dengan menggunakan persamaan yang disajikan pada persamaan 3.6.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (3.6)$$

Keterangan

$\bar{x}$  = skor rata-rata oleh ahli

$\sum x$  = jumlah skor diperoleh

$n$  = banyak indikator penilaian

- b. Setelah melakukan perhitungan terhadap skor rata-rata, langkah selanjutnya adalah mencari jarak interval (i).

$$i = \frac{\text{skor maksimal} - \text{skor minimal}}{\text{jumlah interval kelas}} \quad (3.7)$$

Penilaian yang telah diproses akan diubah menjadi nilai kualitatif untuk menentukan kategori hasil penilaian. Rentang interval kevalidan media berdasarkan dari jarak interval tertentu dan disusun dalam tabel untuk menentukan tingkat kriteria analisis data (Sugiyono 2017).

Tabel 3. 7 Rentang interval kevalidan

Rerata Skor	Kategori
$3 \leq X \leq 4$	Sangat Valid
$2 \leq X \leq 3$	Valid
$1 \leq X \leq 2$	Kurang Valid
$0 \leq X \leq 1$	Tidak Valid

### 3. Analisis Respon Siswa

Data angket respon siswa yang diperoleh kemudian dianalisis guna mengetahui respon siswa pada bahan ajar yang telah dirancang. Penilaian dilakukan dengan memberikan skor 1-4 pada masing-masing aspek di lembar respon siswa yang memiliki kategori penilaian pada Tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Skor Penilaian Angket

Keterangan	Skor
Sangat Baik (SB)	4
Baik (B)	3
Kurang (K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

Adapun analisis perhitungannya seperti dibawah ini:

- a. Data penelitian diolah dengan menghitung rerata skor setiap unsur yang dinilai

dengan menggunakan persamaan yang disajikan pada persamaan 3.6.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (3.6)$$

Keterangan

$\bar{x}$  = skor rata-rata oleh ahli

$\sum x$  = jumlah skor diperoleh

$n$  = banyak indikator penilaian

- b. Setelah melakukan perhitungan terhadap skor rata-rata, langkah selanjutnya adalah mencari jarak interval (i).

$$i = \frac{skor maksimal - skor minimal}{jumlah interval kelas} \quad (3.7)$$

Penilaian yang telah diproses akan diubah menjadi nilai kualitatif untuk menentukan kategori hasil penilaian. Rentang interval kevalidan media berdasarkan dari jarak interval tertentu dan disusun dalam tabel untuk menentukan tingkat kriteria analisis data (Sugiyono 2017).

Tabel 3. 9 Rentang interval kevalidan

Rerata Skor	Kategori
$3 \leq X \leq 4$	Sangat Baik
$2 \leq X \leq 3$	Baik
$1 \leq X \leq 2$	Kurang
$0 \leq X \leq 1$	Sangat Kurang

#### 4. Analisis Profil Kemampuan Berpikir Kritis

Implementasi produk dilakukan untuk mengidentifikasi profil kemampuan berpikir kritis siswa dalam topik pemanasan global.

Metode analisis data yang dilakukan guna mengetahui profil kemampuan berpikir kritis siswa adalah model Rasch dan analisis persentase. Profil ini dapat dianalisis menggunakan *person measure*, *item measure*, dan *wright map* pada rasch model. Cara penghitungan skor menggunakan rumus menurut Sumintono & Widhiarso (2015), sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan

$P$  = Persentase kemampuan berpikir kritis

$F$  = Skor jawaban siswa

$N$  = Skor total maksimum

Kategorisasi perhitungan persentase menurut Ramalis & Efendi (2017), sebagai berikut:

Tabel 3. 10 Kategori Tingkat Penguasaan Soal

<b>Persentase</b>	<b>Kategori</b>
$0 \leq X \leq 20$	Sangat Rendah
$21 \leq X \leq 40$	Rendah
$41 \leq X \leq 60$	Sedang
$61 \leq X \leq 80$	Tinggi
$81 \leq X \leq 100$	Sangat Tinggi

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Pengembangan**

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan sebuah produk berupa animasi berbasis *problem based learning* yang digunakan sebagai alat penunjang proses pembelajaran untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis siswa pada materi pemanasan global. Produk yang telah dikembangkan disusun dengan mengikuti model pengembangan ADDIE, yang mencakup tahap *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Berikut adalah penjabaran hasil pengembangan produk menggunakan model ADDIE:

##### **1. Tahap Analisis**

Tahap analisis terdiri dari dua tahap, yaitu:

###### **a. Analisis Kebutuhan**

Tahap analisis dalam pengembangan melibatkan wawancara dengan guru fisika kelas XI MANU 03 Sunan Katong untuk mendapatkan gambaran terkait potensi dan masalah dalam kegiatan

pembelajaran. Analisis masalah berdasarkan wawancara diperoleh bahwa penggunaan media pembelajaran yang kurang interaktif yang membuat sebagian siswa kurang antusias selama proses pembelajaran dan kurang mendukung pengembangan berpikir kritis siswa.

b. Menentukan ruang lingkup materi

Materi pemanasan global dipilih dalam penelitian ini, melalui capaian pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran sesuai dengan kurikulum merdeka. Ruang lingkup materi ini tentang fakta-fakta perubahan lingkungan, peningkatan  $CO_2$  di atmosfer, efek rumah kaca, aktivitas manusia yang menyebabkan perubahan lingkungan, dan solusi pemanasan global.

2. Tahap Desain

Tahap desain terdiri dari tiga tahap, yaitu:

a. Pemilihan Media

Canva dan CapCut adalah platform digital yang dapat digunakan untuk

membuat desain dengan berbagai fitur menarik. Kemudahan penggunaan perangkat lunak dan fitur-fitur yang disediakan, yang tidak memerlukan keterampilan komputer atau pengkodean khusus, menjadi faktor utama dalam pengambilan keputusan.

b. Mengumpulkan Materi

Pokok bahasan yang diperoleh dalam penyusunan media animasi berbasis *problem based learning* dalam topik pemanasan global bersumber dari buku, jurnal, karya tulis ilmiah.

c. Membuat Rancangan Media

Kebutuhan komponen pada penelitian pengembangan ini terdiri dari 9 komponen dalam perancangan media animasi berbasis *problem based learning* yang berupa *thumbnail*, penjelasan kompetensi, tahapan PBL, memberikan masalah, mengidentifikasi masalah, menganalisis masalah, pengembangan solusi, mengevaluasi, dan penutup.

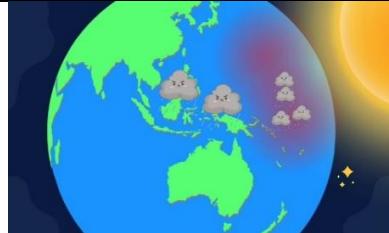
### 3. Tahap Pengembangan

Pengembangan produk melalui tahapan kesuaian produksi dengan desain yang telah dirancang. Tahap pengembangan melibatkan kesesuaian animasi dengan materi, pemilihan background yang kontras dengan animasi dan materi, dan backsound yang sesuai dengan animasi. Proses pemilihan selesai selanjutnya, mengisi dubbing pada karakter animasi dan menyesuaikan backsound music yang dibutuhkan, tampilan media yang dirancang dapat dilihat seperti dibawah ini:

Tabel 4. 1 Tampilan Produk Akhir

No	Bagian	Foto
1.	<i>Thumbnail</i>	

2.	Penjelasan kompetensi	<p style="text-align: center;"><b>CAPAIAN PEMBELAJARAN</b></p> <p>Perserta didik mampu mendeskripsikan gejala alam dalam cakupan konsep; pemanasan global dan perubahan iklim, efek rumah kaca, aktivitas manusia yang menyebabkan perubahan lingkungan dan solusi mengatasi pemanasan global</p> <p style="text-align: center;">PRODUKSI @MAHADIR MUHAMMAD</p>
3.	Tahapan PBL	 <p>Mengidentifikasi Masalah</p> <p>Menganalisis Masalah</p> <p>Mengembangkan Solusi dan Presentasi</p> <p>Mengevaluasi</p>
4.	Memberikan masalah	 <p>Kompas.com &gt; Regional</p> <p><b>BREAKING NEWS</b></p> <p>Cerita Petani Sayur Semarang, Rugi Puluhan Juta Rupiah karena El Nino</p> <p>Kompas.com, 5 November 2023, 12:09 WIB</p> <p>Read in App</p> <p>Mochamad Daffi Yusuf, Teuku Muhammad Valdy Arief</p>
5.	Mengidentifikasi masalah	 <p>Kompas.com &gt; Regional</p> <p><b>BREAKING NEWS</b></p> <p>Cerita Petani Sayur Semarang, Rugi Puluhan Juta Rupiah karena El Nino</p> <p>Kompas.com, 5 November 2023, 12:09 WIB</p> <p>Read in App</p> <p>Mochamad Daffi Yusuf, Teuku Muhammad Valdy Arief</p> <p><b>BROADCAST</b></p> <p>APA UPAYA YANG BISA DILAKUKAN UNTUK MENGURANGI DAMPAK DARI FENOMENA TERSEBUT ?</p>

6.	Menganalisis masalah	
7.	Mengembangkan solusi	
8.	Mengevaluasi	
9.	penutup	<p>Terimakasih      Kepala Sekolah MANU03      Sunan Katong      Hj. Nur Izatul Mustaforkhah, S.Ag</p> <p>Guru Fisika MANU 03      Sunan Katong      Nur Ulfah Citra Devi S.Pd</p> <p>Ketua Kelas      Siswa kelas XI-B MANU 03      Sunan Katong</p> <p>Seluruh Siswa Kelas XI-B MANU 03      Sunan Katong</p> <p>Segenap Keluarga Besar</p>

#### **4. Tahap Implementasi**

Media pembelajaran yang telah dikembangkan dan telah dinyatakan layak uji melalui validasi ahli diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran fisika pada materi pemanasan global di kelas XI-B MA NU 03 Sunan Katong, Kendal. Kegiatan implementasi ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu:

**a. Respon siswa**

Pada tahap ini, setelah menerapkan media animasi berbasis problem-based learning, tahap implementasi dilanjutkan dengan pemberian angket. Tujuan dari pengisian angket ini adalah mengetahui bagaimana tanggapan siswa terhadap bahan ajar yang telah dirancang.

**b. Tes Keterampilan Berpikir Kritis**

Tahap implementasi dilakukan juga tes menggunakan instrumen soal berpikir kritis supaya mengetahui hasil profil kemampuan berpikir kritis siswa dalam topik pemanasan global terhadap implementasi media yang dikembangkan.

## 5. Tahap Evaluasi

Pada tahap evaluasi, dilakukan analisis terhadap respon siswa yang diperoleh melalui angket, yang akan dijadikan acuan untuk menilai keberhasilan produk. Selain itu, hasil penilaian ahli, masukan, dan saran juga diperhitungkan agar bahan ajar berbasis *problem based learning* yang dirancang dapat dinilai layak untuk diaplikasikan.

## B. Hasil Pengembangan Produk

### 1. Validasi Produk Media Pembelajaran

Media animasi berbasis PBL yang telah dikembangkan dilakukan pengujian melalui uji validasi yang didapatkan melalui dua validasi ahli materi dan ahli media yang merupakan Dosen Pendidikan Fisika di UIN Walisongo Semarang dan satu guru fisika MA NU 03 Sunan Katong yang memberikan penilaian pada produk yang telah dirancang. Tabel 4.2 menunjukkan hasil validasi ahli materi dan media.

Tabel 4. 2 Validasi Ahli Materi dan Ahli Media

Validator	Perolehan (%)	Kategori
I	100	Sangat Layak
II	96	Sangat Layak
III	100	Sangat Layak

Hasil penilaian dari ahli materi dan ahli media menggambarkan bahwa tingkat validasi mencerminkan kelayakan bahan ajar dengan perolehan nilai 98,81% dalam kategori sangat layak, dengan terdapat sedikit perbaikan pada tahap awal dan tahap akhir produk yang telah dirancang.

## 2. Hasil Uji Respon Siswa

Angket respon siswa diberikan setelah kegiatan belajar mengajar menggunakan media animasi berbasis *problem based learning*. Penyebaran angket ini melibatkan 32 siswa dari kelas XI-B MA NU 03 Sunan Katong, Kendal. Tujuan angket ini adalah untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap media animasi berbasis *problem based learning* dalam bahan ajar memungkinkan untuk mendukung kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil respon siswa disajikan tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil Uji Respon Siswa

Aspek	Persentase(%)	Kategori
Materi	89%	Sangat Baik
Ketertarikan	85%	Sangat Baik
Bahasa	96%	Sangat Baik
Total		
Skor	88%	Sangat Baik
Penilaian		

Hasil uji respon siswa diperoleh skor total sebesar 88%. Berdasarkan hasil data uji respon yang menampilkan media animasi berbasis problem based learning sangat baik diterapkan sebagai bahan ajar.

### 3. Hasil Uji Instrumen Tes

#### a. Uji Validitas Soal Dari Dosen Ahli

Validasi ahli melibatkan dua dosen fisika dan satu guru fisika MA. Penilaian untuk mengevaluasi instrumen tes yang terdiri dari empat komponen aspek yaitu aspek materi, kontruksi, bahasa, dan berpikir kritis. Hasil analisis rumus V indeks Aiken menunjukkan bahwa validitas setiap butir instrumen memiliki nilai terendah 0,97 dan tertinggi 0,99. Hasil penilaian ahli, dapat disimpulkan bahwa

instrumen tes tersebut dinyatakan valid. Tabel hasil analisis dapat ditemukan dalam lampiran 12.

b. Uji Validitas Soal

Validitas instrumen tes yang dilakukan guna mengetahui valid atau tidaknya instrumen yang telah disusun. Instrumen tes keterampilan berpikir kritis di uji cobakan pada 30 mahasiswa. Hasil uji coba selanjutnya dianalisis dengan bantuan software ministep. Hasil pengujian aspek validitas instrumen disajikan dalam Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Uji Validitas Soal

Nomor Soal	Kriteria Ketepatan			Ket
	MNSQ	ZSTD	<i>Mean Corr</i>	
1	2,61	4,24	0,15	Outlier
6	1,29	1,02	0,51	Diterima
10	1,16	0,68	0,43	Diterima
2	1,02	0,17	0,66	Diterima
8	0,85	-0,53	0,52	Diterima
3	0,78	-0,9	0,66	Diterima
7	0,78	-0,92	0,69	Diterima
9	0,71	-1,17	0,54	Diterima
4	0,58	-2,02	0,70	Diterima

5	0,51	-2,37	0,72	Diterima
---	------	-------	------	----------

Tabel 4.4 menunjukkan hasil validitas instrumen tes yang dianalisis. Sub item soal yang tidak valid terdapat pada nomor 1. Item soal valid yang akan digunakan dalam penelitian ini sudah mewakili aspek keterampilan berpikir kritis yang dijadikan acuan.

c. Uji Reliabilitas

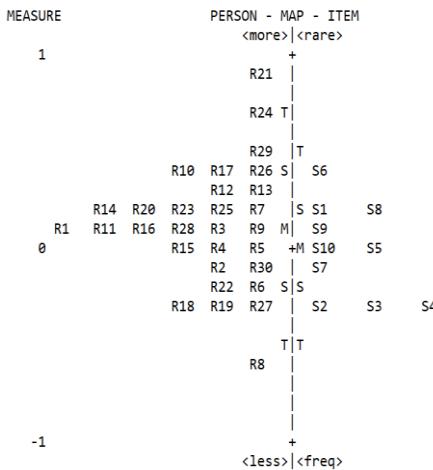
Hasil analisis Rasch model menggunakan *ministeps* diperoleh nilai item reliability sebesar 0,83 dengan kategori bagus. Person reliability diperoleh nilai sebesar 0,71 dengan kategori cukup. Cronbach alpha diperoleh nilai sebesar 0,74 dengan kategori bagus sekali. Hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa instrumen tes reliabel. Gambar 4.1 menunjukkan analisis reliabilitas instrumen tes keterampilan berpikir kritis:

SUMMARY OF 30 MEASURED PERSON								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	63.2	10.0	.12	.15	1.01	-.15	1.03	-.10
SEM	2.6	.0	.06	.00	.16	.25	.17	.24
P.SD	14.2	.0	.31	.01	.85	1.34	.90	1.30
S.SD	14.5	.0	.31	.01	.87	1.36	.92	1.32
MAX.	98.0	10.0	.85	.18	5.09	4.79	5.47	4.86
MIN.	33.0	10.0	-.64	.14	.19	-2.34	.19	-2.33
REAL RMSE	.17	TRUE SD	.26	SEPARATION	1.56	PERSON RELIABILITY	.71	
MODEL RMSE	.15	TRUE SD	.27	SEPARATION	1.82	PERSON RELIABILITY	.77	
S.E. OF PERSON MEAN =	.06							
PERSON RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 1.00								
RONBACH ALPHA (KR-20) PERSON RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .74 SEM = 7.27								
STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .94								
SUMMARY OF 10 MEASURED ITEM								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	189.6	30.0	.00	.08	1.03	-.20	1.03	-.18
SEM	11.0	.0	.08	.00	.20	.62	.19	.60
P.SD	32.9	.0	.23	.00	.59	1.87	.57	1.79
S.SD	34.7	.0	.24	.00	.62	1.97	.61	1.89
MAX.	238.0	30.0	.36	.09	2.64	4.45	2.61	4.24
MIN.	140.0	30.0	-.33	.08	.53	-2.31	.51	-2.37
REAL RMSE	.09	TRUE SD	.21	SEPARATION	2.22	ITEM RELIABILITY	.83	
MODEL RMSE	.08	TRUE SD	.21	SEPARATION	2.51	ITEM RELIABILITY	.80	
S.E. OF ITEM MEAN =	.08							

Gambar 4. 1 Uji Reliabilitas Soal

#### d. Uji Tingkat Kesulitan Soal

Uji tingkat kesulitan soal digunakan untuk mengetahui tingkat mudah atau sulitnya dari setiap butir soal. Kemampuan responden dan Indeks Kesukaran soal dalam skala yang serupa dapat dilihat berdasarkan *Wright map*. Persebaran tingkat kemampuan siswa dalam menjawab item soal dapat diamati pada Gambar 4.2 *Wright map* berikut:



Gambar 4. 2 *Wright Map*: Indeks Kesukaran Individu dalam Menjawab Soal Uji Coba

Pengelompokan item dengan soal yang sulit dan mudah disajikan pada tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Kategori Tingkat Kesulitan Soal

Nomor Item	Kategori
6,1	Sangat sulit
8,9,10,5	Sulit
7	Mudah
3,4	Sangat Mudah

#### e. Daya Pembeda

Asumsi pada pemodelan Rasch bahwa daya pembeda pada seluruh butir soal memiliki taraf yang sama. Hasil

pengelompokan butir soal menggunakan persamaan strata (H) dengan nilai item seperation 2,22 diperoleh nilai H sebesar 3,29 yang berarti soal cukup membedakan.

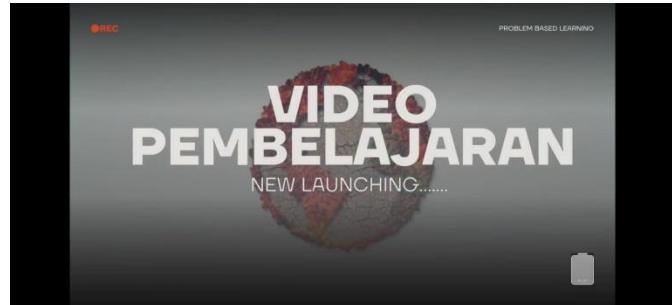
### C. Revisi Produk

Penelitian ini menghasilkan sebuah bahan ajar berbentuk animasi berbasis *problem based learning* yang digunakan sebagai alat penunjang belajar siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa materi pemanasan global. Validator tidak hanya menilai produk tetapi juga memberikan saran yang berguna tentang cara menghasilkan media berkualitas. Saran yang diperoleh kemudian digunakan untuk memperbaiki serta menyempurnakan media animasi berbasis *problem based learning* yang telah dirancang.

#### 1. Hasil Revisi Tahap Awal

Tampilan awal pada media animasi berbasis *problem based learning* memiliki tampilan baru berupa penekanan kalimat bahwa produk dikembangkan untuk kebutuhan penelitian seperti saran dari dosen ahli sesuai

dengan lampiran 6. Perbaikan yang sesuai ditunjukkan Gambar 4.4.



Gambar 4. 3 Tampilan Tahap Awal Sebelum Direvisi



Gambar 4. 4 Tampilan Tahap Awal Setelah Direvisi

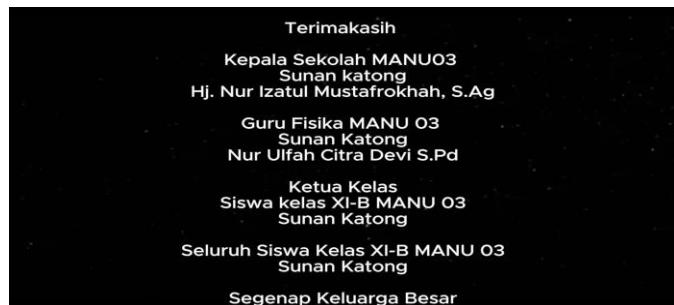
## 2. Hasil Revisi Tahap Akhir

Tampilan akhir pada media animasi berbasis *problem based learning* memiliki tampilan baru berupa ucapan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu

produk untuk dikembangkan. Hal ini sesuai saran dari dosen ahli yang terdapat pada lampiran 6. Revisi tahap akhir ditampilkan Gambar 4.6.



Gambar 4. 5 Tampilan Tahap Akhir Sebelum Direvisi



Gambar 4. 6 Tampilan Tahap Akhir Setelah Direvisi

#### D. Kajian Produk Akhir

Penelitian dan pengembangan ini telah menghasilkan bahan ajar berbentuk media animasi

berbasis *problem based learning* dalam topik pemanasan global. Media animasi yang dikembangkan bertujuan untuk memfasilitasi belajar siswa melalui visualisasi materi yang bersifat abstrak supaya lebih mudah dipahami oleh siswa dalam mempelajari materi pemanasan global. Media animasi ini juga didesain guna mengembangkan berpikir kritis siswa dengan perantara penggunaan *problem based learning* pada penyajian materi pemanasan global.

Hasil akhir pengembangan media animasi berbasis problem based learning berupa video animasi pembelajaran yang didalamnya memuat materi pemanasan global, terdapat 9 komponen yang menyusun bahan ajar ini yaitu thumbnail, penjelasan kompetensi, tahapan PBL memberikan masalah, mengidentifikasi masalah,menganalisis masalah, mengembangkan solusi, mengevaluasi, dan penutup.

Produk yang dihasilkan telah melalui pengujian validasi yang dilakukan dosen ahli media dan materi. Uji validasi diaplikasikan menggunakan angket oleh dua dosen fisika UIN Walisongo

Semarang yang mempunyai keahlian sesuai dengan bidang penelitian dan satu guru fisika MANU 03 Sunan Katong, Kendal. Hasil validasi diperoleh persentase keseluruhan sebesar 98,81%, menunjukan bahwa produk yang dihasilkan berada pada kategori sangat layak di diterapkan sebagai bahan ajar. Terdapat komentar dan masukan yang diterima sebagai bahan evaluasi untuk dilakukan revisi supaya rancangan bahan ajar bisa dimanfaatkan pada kegiatan pembelajaran.

Uji coba produk diimplementasikan pada 32 siswa kelas XI-B MA NU 03 Sunan Katong, kendal. Produk telah diimplementasikan kemudian dilakukan penyebaran angket respon siswa menghasilkan tanggapan penyataan sangat baik terhadap penggunaan media animasi berbasis problem based learning dalam menunjang kegiatan belajar mengajar.

Data mengenai kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh melalui tes tertulis berupa soal uraian dengan setiap soal memiliki aspek keterampilan berpikir kritis berdasarkan taksonomi bloom revisi Anderson dan Krathwohl

terdiri dari tiga aspek yaitu menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Butir soal sudah melalui proses validasi instrumen yang dinyatakan valid dan layak digunakan untuk penelitian. Proses pengolahan data mengenai kemampuan berpikir kritis siswa dalam topik pemanasan global meliputi tingkat kemampuan siswa (*person measure*), tingkat kesulitan soal (*item measure*), dan *Wright map*.

Hasil Pengukuran tingkat kemampuan siswa dalam mengerjakan tes ditampilkan dalam tabel 4.6. Hasil *person measure* menyajikan informasi mengenai kemampuan individu siswa dilihat dari nilai logit secara detail pada setiap individu. Kategori kemampuan berpikir kritis siswa yaitu tinggi, sedang, dan rendah (Sumintono dan Widhiarso, 2015). Kategori tingkat kemampuan berpikir kritis siswa disajikan pada table 4.7.

Tabel 4. 6 Hasil Person Measure

Statistik Model Rasch		
Mean	Measure	Person
-0,18		
0,49		
Total Score	0,80	R07
82		

76	0,59	R26
74	0,53	R08
73	0,50	R14
70	0,41	R13
70	0,41	R15
69	0,38	R02
66	0,29	R31
63	0,20	R04
55	-0,04	R06
55	-0,04	R12
54	-0,07	R18
52	-0,13	R16
52	-0,13	R27
52	-0,13	R29
50	-0,20	R10
49	-0,23	R24
46	-0,32	R01
46	-0,32	R30
44	-0,39	R19
43	-0,42	R28
41	-0,49	R11
41	-0,49	R21
40	-0,53	R22
40	-0,53	R23
39	-0,56	R25
38	-0,60	R05
38	-0,60	R32
36	-0,67	R09
34	-0,75	R17
26	-1,05	R20
20	-1,28	R03

Tabel 4.7 Kategori Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Kode Responden	Acuan	Kategori	%
R07,R26,R08, R14	measure > 0,49	Tinggi	12,5%
R13,R15,R02,R 31,R04,R06,R1 2,R18,R16,R27, R29	-0,18≤ measure ≤0,49	Sedang	34,4%
R10,R24,R01,R 30,R19,R28,R1 1,R21,R22,R23, R25,R05,R32,R 09,R17,R20, R03	measure < - 0,18	Rendah	53,1%

Hasil logit yang tersaji dalam tabel 4.6 dan pengelompokan dalam tabel 4.7 menunjukkan tingkat abilitas siswa dengan tingkat abilitas tertinggi adalah siswa dengan kode R07, sementara siswa dengan kode R03 memiliki tingkat abilitas terendah. Hasil analisis person measure menunjukkan bahwa kategori keterampilan berpikir kritis siswa sebagian besar berada pada tingkat rendah, dengan persentase mencapai 53,13%. Setiap butir soal memiliki tingkat kesulitan

yang ditentukan oleh respon kemampuan siswa, ditunjukkan melalui acuan logit pada model Rasch yang terdapat pada Tabel 4.8. Hasil kategori Tingkat kesulitan butir soal terdapat pada tabel 4.9.

Tabel 4. 8 Hasil *Item Measure*

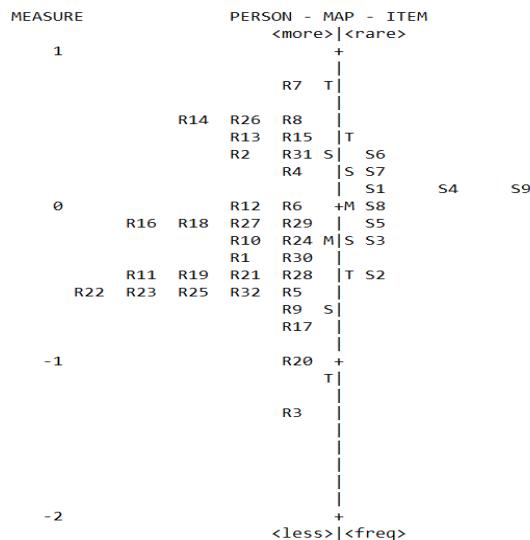
Statistik Model RaschH			
Mean	0,00		
P.SD	0,21		
Total Score	Total Count	Measure	Item
149	32	0,30	S6
163	32	0,17	S7
167	32	0,13	S9
172	32	0,09	S1
174	32	0,07	S4
180	32	0,01	S8
191	32	-0,09	S5
209	32	-0,25	S3
229	32	-0,43	S2

Tabel 4. 9 Hasil Kategori Indeks Kesukaran Soal

Nomor Soal	Acuan	Kategori
S6	Logit>0,21	Sangat Sulit
S7,S9,S1, S4	(0,0-(0,21))	Sulit
S5	(0,0-(-0,21))	Mudah
S3,S2	Logit<-0,21	Sangat Mudah

Tabel 4.9 mengkategorikan butir soal tingkat kesulitan yaitu sangat mudah, mudah, sulit

dan sangat sulit. Sumintono dan Widhiarso (2015) menjelaskan bahwa kriteria kategori tingkat kesulitan soal dapat ditentukan dengan menggabungkan nilai rata-rata logit dan standar deviasi (SD). Hal ini bisa disimpulkan dengan keseluruhan butir soal sudah memadai acuan tingkat kesulitan. Persebaran kemampuan siswa dalam menjawab soal dan variasi tingkat kesulitan dapat terlihat pada *Wright map* Gambar 4.5 dibawah ini:



Gambar 4. 7 Wright map: Indeks kemampuan dan Kesukaran Individu dalam Menjawab Soal

Gambar 4.7, menunjukan persebaran kemampuan siswa dalam menjawab soal dan variasi tingkat kesulitan, dengan item S2 dianggap paling mudah karena menguji kemampuan siswa dalam mengorganisasi data yang akurat mengenai dampak El Nino. Sebaliknya, item S6 dianggap paling sulit karena mengharuskan siswa untuk menyusun strategi-strategi penyelesaian yang akan diterapkan untuk mencapai solusi konkret pada dampak pemanasan global terhadap lingkungan. Analisis jawaban menunjukkan bahwa siswa kurang teliti dalam menghubungkan strategi penyelesaian dengan solusi konkret, yang menjadi salah satu faktor banyaknya siswa yang tidak mencapai skor maksimal.

Hasil pengukuran kemampuan berpikir kritis siswa yang tersusun dari tiga aspek, adalah aspek menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Pengukuran diaplikasikan dengan mengoperasikan instrumen tes berpikir kritis yang sudah diujicobakan. Analisis terhadap instrumen berpikir kritis melibatkan 8 butir soal berbentuk uraian, di mana setiap butir soal dirancang untuk mencakup

ketiga sub-aspek yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta, guna memberikan gambaran mendalam mengenai tingkat kemampuan siswa pada masing-masing aspek. Hasil pengukuran pada setiap aspeknya disajikan pada table 4.10.

Tabel 4. 10 Profil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Aspek Berpikir Kritis	Persentase	Kategori
Menganalisis	51,91%	Sedang
Mengevaluasi	47,66%	Sedang
Mencipta	42,27%	Sedang

Hasil analisis menunjukkan bahwa persentase tertinggi diperoleh pada aspek menganalisis sebesar 51,91% dengan kategori sedang. Rincian penguasaan siswa terhadap tiga sub aspek menganalisis yaitu pada persentase pengenalan fokus masalah yang dihadapi sebesar 45,57%, dengan kategori sedang, penyelidikan mendalam terhadap informasi yang terkait masalah tersebut sebesar 48,44%, dengan kategori sedang, dan pengorganisasian informasi yang akurat dan tidak akurat mencapai 64,72%, dengan kategori tinggi dapat dilihat pada lampiran 24. Hal ini diperoleh karena desain soal yang bersifat

faktual, sederhana, dan terarah, sehingga siswa lebih mudah dalam menjawab soal yang diberikan. Hasil analisis dapat disimpulkan bahwa siswa cukup mampu dalam menganalisis pertanyaan yang diajukan.

Aspek mengevaluasi diperoleh persentase tertinggi kedua sebesar 47,66% dengan kategori sedang. Penjabaran penguasaan siswa terhadap tiga sub-aspek mengevaluasi yaitu pada persentase pengenalan fokus masalah yang dihadapi sebesar 44,53%, dengan kategori sedang, penyelidikan mendalam terhadap informasi yang terkait masalah tersebut sebesar 47,40%, dengan kategori sedang, dan pengorganisasian informasi yang akurat dan tidak akurat mencapai 51,04%, dengan kategori sedang dapat ditunjukkan pada lampiran 26. Hal ini terjadi karena desain soal yang mendorong siswa untuk memberikan justifikasi logis dari prosedur yang diberikan. Hasil analisis siswa menunjukkan bahwa siswa cukup mampu dalam mengevaluasi informasi pada soal yang diberikan.

Aspek mencipta diperoleh persentase terendah sebesar 42,27% dengan kategori sedang. Uraian penguasaan siswa terhadap tiga sub-aspek mencipta yaitu persentase Merumuskan hipotesis berdasarkan suatu permasalahan serta menunjukkan solusi-solusi yang dapat digunakan sebesar 41,15%, dengan kategori sedang, menyusun strategi-strategi penyelesaian yang akan diterapkan untuk mencapai solusi konkret terhadap sebuah masalah sebesar 42,19% kategori sedang, dan pengorganisasian informasi yang akurat dan tidak akurat mencapai 43,49%, dengan kategori sedang, dapat dilihat pada lampiran 28. Hal ini disebabkan karena desain soal yang menuntut siswa untuk menghasilkan solusi baru, menyusun langkah strategis, atau merumuskan hipotesis dari pertanyaan yang diberikan. Jika siswa tidak cermat dalam menganalisis serta mengevaluasi langkah-langkah dari prosedur yang diberikan maka siswa akan terjebak pada jawaban kurang tepat. Hasil ini menunjukan bahwa siswa mampu dalam memberikan solusi pada soal yang diberikan.

## **E. Keterbatasan Penelitian**

Pengembangan media animasi berbasis *Problem Based Learning* untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi pemanasan global yang bertempat pada MA NU 03 Sunan Katong Kendal mempunyai beberapa keterbatasan. Penelitian ini hanya dilaksanakan pada siswa kelas XI B sebanyak 32 orang yang telah menerima materi pemanasan global pada kelas X menggunakan kurikulum merdeka. Fokus penelitian terbatas pada materi pemanasan global, Sehingga hasil yang didapatkan hanya menggambarkan materi tersebut.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

1. Media animasi berbasis *Problem Based Learning* dikategorikan sangat layak. Hal ini didapatkan dari perolehan nilai validasi persentase rata-rata ahli media dan materi sebesar 98,81%.
2. Hasil respon siswa terhadap media animasi berbasis *Problem Based Learning* diperoleh nilai sebesar 88% dengan kategori sangat baik.
3. Profil kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan media animasi berbasis *Problem Based Learning* dikelompokkan menjadi 3 aspek berpikir kritis yaitu persentase aspek menganalisis sebesar 51,9% dengan sub aspek menganalisis 1 (45,57%), sub aspek menganalisis 2 (48,44%), dan sub aspek menganalisis 3 (64,72%). Persentase aspek mengevaluasi 47,66% dengan sub aspek mengevaluasi 1 (44,53%), sub aspek mengevaluasi 2 (47,40%), dan sub aspek mengevaluasi 3 (51,04%). Persentase aspek

mencipta sebesar 42,27% dengan sub aspek mencipta 1 (41,15%), sub aspek mencipta 2 (42,19%), dan sub aspek mencipta 3 (43,49%).

## B. Saran

1. Media animasi berbasis *Problem Based Learning*, media ini dapat menjadi masukan untuk menambah pemilihan media dan model pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran
2. Penggunaan media animasi berbasis *Problem Based Learning* dapat dikembangkan kembali pada materi lainnya dan dikembangkan untuk kelas yang berbeda.

## **Daftar Pustaka**

- Anwar, E. D. (2018). Analisis Kemampuan Dalam Pengembangan Film Pembelajaran Mahasiswa Pendidikan Fisika Uin Walisongo. *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 8(1), 68–82. <https://doi.org/10.21580/phen.2018.8.1.2511>
- Arifah Nur, dkk.2021. Hubungan Antar Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Terapannya*, vol 4 (1).
- Asri, L. N., Sari, K. E., & Meidiana, C. (2022). Emisi co kendaraan bermotor pada ruas jalan dengan tingkat pelayanan rendah di kota malang. *PURE*, 11(0341).
- Apipatunnisa, I., Hamdu, G., & Giyartini, Rosarina. 2022. Eksplorasi Kemampuan Literasi dan Numerasi Siswa Sekolah Dasar dengan Pemodelan Rasch. *COLLASE (Creative of Learning Students Elementary Education)*. 5(4):668-680.
- Budiastra, A. A. K., Erlina, N., & Wicaksono, I. (2019). Video- based interaction through teacher working group forum to increase elementary school teachers' professionalism. *New Educational Review*, 57, 187–199. <https://doi.org/10.15804/tner.2019.57.3.15>
- Buesseler, K. O., Lamborg, C. H., Boyd, P. W., Lam, P. J., Trull, T. W., Bidigare, R. R., ... Wilson, S. (2007). *Revisiting Carbon Flux Through the Ocean's Twilight Zone*. *Science*, 316(April), 567–570.
- Cheng, L., Abraham, J., Trenberth, K. E., Fasullo, J., Boyer, T., Locarnini, R., ... Zhu, J. (2021). Upper Ocean Temperatures Hit Record High in 2020. *Advances in Atmospheric Sciences*, 38(4), 523–530.

<https://doi.org/10.1007/s00376-021-0447-x>

- Chua, B. L., Tan, O. S., & Liu, W. C. (2016). Journey into the problem-solving process: cognitive functions in a PBL environment. *Innovations in Education and Teaching International*, 53(2), 191–202. <https://doi.org/10.1080/14703297.2014.961502>
- Djufri, E., Septiani, D., & Hidayatullah, A. S. (2022). Analisis Profil Keterampilan Berpikir Kritis Konsep Sains Mahasiswa PGSD. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 07.
- Efanudin, S. C. W. A. F. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi Pada Mata Pelajaran Pemrograman Dasar Untuk Siswa Kelas X Jurusan Rpl Di Smk Krian 1 Sidoarjo. *It-Edu*, 2(02), 202– 209.
- Eko, P., & Mayasari, T. (2018). Profil kemampuan berpikir kritis siswa SMK pada Pelajaran Fisika, 25(13), 307–312. Facione, P. a. (2011). Critical Thinking : What It Is and Why ItCounts. *Insight assessment*, (ISBN 13: 978-1-891557-07-1.), 1–28.
- Farcis, F., Studi, P., Fisika, P., Raya, U. P., & Raya, P. (2019). Profil Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Palangka Raya Dalam Proses Analisis Artikel Ilmiah, 1(1), 52–58.
- Facione, A. P. (2011). Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. Measured Reasons and The California Academic Press. Millbrae: CA.
- Gafur, A. (2012). Desain Pembelajaran. Yogyakarta: Ombak. Hamruni. (2009). Strategi dan Model-Model PembelajaranAktif Menyenangkan. Yogyakarta: Fakultas Tarbiyah UIN Sunan

Kalijaga.

- Harumni. (2009). Strategi dan Model-Model Pembelajaran Aktif Menyanangkan. Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Herayanti, L., Gummah, S., Sukroyanti, B. A., Gunawan, G., & Makhrus, M. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah Meggunakan Media Moodle Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Pada Materi Gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 4(2), 158–167.  
<https://doi.org/10.29303/jpft.v4i2.803>
- Husnah, M. (2017). Hubungan Tingkat Berpikir Kritis terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa dengan Menerapkan Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Journal of Physics and Science Learning (PASCAL)*, 1(2), 10–17.
- Istiyono, E., Dwandaru, W. S. B., Lede, Y. A., Rahayu, F., & Nadapdap, A. (2019). Developing IRT-based physics critical thinking skill test: A CAT to answer 21st century challenge. *International Journal of Instruction*, 12(4), 267–280.  
<https://doi.org/10.29333/iji.2019.12417a>
- Johari, A., Hasan, S., & Rakhman, M. (2016). Penerapan Media Video Dan Animasi Pada Materi Memvakum Dan Mengisi Refrigeran Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 1(1), 8.  
<https://doi.org/10.17509/jmee.v1i1.3731>
- Junika, N., Izzati, N., & Tambunan, L. R. 2020. *Pengembangan Soal Statistika Model PISA untuk Melatih Kemampuan Literasi Statistika Siswa*. Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika. 9(3): 499-510.

- Kasli, E., Rehan, D., & Mazlina, H. (2019). AC Portable Tanpa Menggunakan Freon Sebagai Alternatif Pendingin Udara Ramah Lingkungan, 07(01), 42–46. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v7i1.13544>
- Madroji, Zulaiha, F., & Faizah. (2019). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Fluida Dinamis Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMAN 1 Astanajapura. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains*, 2(1), 18. Diambil dari <http://journal.unucirebon.ac.id/index.php/jpfs/article/view/65>
- Nurazizah, S., Sinaga, P., & Jauhari, A. (2017). Profil Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(2), 197–202. <https://doi.org/10.21009/1.03211>
- Nurgiyantoro, B., Gunawan, & Marzuki. (2015). *Statistik terapan untuk penelitian ilmu sosial*. Gadjah Mada University Press.
- Nurmalasari, A. D., & Auliana, R. (2016). Pengembangan Video Pembelajaran Zat Gizi Sumber Tenaga Di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 3 Purworejo. *E-Journal Student pend. Teknik Boga-S1*, 1–10.
- Pamungkas, G. M., & Adam, M. F. (2010). Frocogerator (Free Freon Cooler Refrigerator) Sebagai Inovasi Kulkas Penyimpan Buah dan Sayuran Yang Ramah Lingkungan Berbasis Transfer Kalor Adsorben-Adsorbat, 1–4.
- Pratama, R. (2019). Efek rumah kaca terhadap Bumi, Tanaman, dan Atmosfer. *Efek rumah kaca (Green House Effect)*, 3814(Green House Effect), 120–126.

- Puspaningsih, A. R., Tjahjadarmawan, E., & Krisdianti, N. R. (2021). *Ilmu Pengetahuan Alam*.
- Puspitawedana, D., & Jailani. (2017). *Perangkat Pembelajaran Matematika Menggunakan Model Problem Based Learning : Untuk Meningkatkan Higher Order Thinking Skills (HOTS)*. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Rahayu, & Cintamulya, I. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP berbasis Gaya Kognitif melalui Pembelajaran TPS (Think Pairs Share) dengan Media Poster. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), 8–14. Diambil dari <http://dx.doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v12i1.27356>
- Rahman, A., Munandar, S. A., Fitriani, A., Karlina, Y., & Yumriani. (2022). Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan dan Unsur-Unsur Pendidikan. Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam, 2(1), 1–8.
- Rahmayanti, L., & Istianah, F. (2018). Pengaruh penggunaan media video animasi terhadap hasil belajar siswa kelas V sdn se-gugus sukodono sidoarjo laily rahmayanti pgsd fip universitas negeri surabaya abstrak. *Jurnal PGSD*, 6(4), 429–439.
- Ramalis, T. R., & Efendi, R. (2017). Analisis Psikometri Instrumen Force Concept Inventory (FCI) Untuk Menilai Kemajuan Belajar Gaya Dan Gerak (KBGG). *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 2(1), 5–10.
- Ratna, H., Salimi, M., & Susiani, T. S. (2017). Critical Thinking Skill: Konsep Dan Indikator Penilaian. *Taman Cendekia*, 01(02), 127–133.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen*

- Penelitian (Panduan Peneliti, Mahasiswa dan Psikometri).* Yogyakarta: Parama Publishing.
- Sadiman, A. S., Rahardjo, R., Haryono, A., & Rahardjito. (1996). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatanya.* Jakarta: PT.Raya Grafindo Persada.
- Saiful Prayogi, Hidayat, S., & Wulandara, A. (2013). Model Pembelajaran Kooperatif Dengan Strategi Pembelajaran POE (Predict Observe Explain) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Di MAN 1 Mataram Tahun Pelajaran 2012/2013, 1, 28–37.
- Saregar, A., Irwandani, Abdurrahman, Parmin, Septiana, S., Diani, R., & Sagala, R. (2018). Temperature and Heat Learning Through SSCS Model with Scaffolding: Impact on Students' Critical Thinking Ability. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 6(3), 39–54. <https://doi.org/10.17478/JEGYS.2018.80>
- Setiawan, A., Ratri, D. nur, Muhamsyah, R., & Damayanti, R. H. (2020). *La Nina, El Nino dan Musim di Indonesia. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG)*.
- Setyosari, P. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan.* Jakarta : Kencana, 2012.
- Shihab, M. Q. (2001). *Tafsir Al-Misbah, Pesan, Kesan, dan Keserasian Al Qur'an* (Vol. II). Lentera Hati.
- Sugiyono, (2017). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi pemodelan rasch pada assessment pendidikan.* Cimahi: Trim Komunikata Pufblishing House
- Supari, Tangang, F., Salimun, E., Aldrian, E., Sopaheluwakan, A., & Juneng, L. (2018). ENSO

- Modulation of Seasonal Rainfall and Extremes in Indonesia. *Climate Dynamics*, 51(7–8), 2559–2580. <https://doi.org/10.1007/s00382-017-4028-8>
- Susilowati, Y., & Sumaji, S. (2021). Interseksi Berpikir Kritis Dengan High Order Thinking Skill (Hots) Berdasarkan Taksonomi Bloom. *JURNAL SILOGISME : Kajian Ilmu Matematika dan Pembelajarannya*, 5(2), 62. <https://doi.org/10.24269/silogisme.v5i2.2850>
- Syahfitri, Y. (2011). Teknik Film Animasi Dalam Dunia Komputer. *Jurnal Saintikom*, 10(3), 213–217.
- Utina, R. (2014). Pemanasan Global: Dampak dan Upaya Meminimalisasinya. <https://doi.org/10.1016/B978-008046620-0/50035-9>
- Wati, M., & Misbah, M. (2021). Pengembangan Materi Ajar Fisika Bermuatan Authentic Learning Pada Pokok Bahasan Gerak Melingkar. *Jurnal Kependidikan:Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 5(2). <https://doi.org/10.21831/jk.v5i2.40320>
- Wijayanti, R. (2020). Profil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Sumber-sumber Energi, 11(1), 109–113. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v11i1.5533>
- Yulianti, E., & Gunawan, I. (2019). Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 399–408. <https://doi.org/10.24042/ijsme.v2i3.4366>
- Zainiyati, H. S. (2017). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis ICT (Konsep dan Aplikasi)*

*pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam) (1 ed.). Jakarta: Kencana.*

Zakirman, & Hidayati. (2017). Praktikalitas Media Video Dan Animasi Dalam Pembelajaran Fisika Di SMP, 06(April), 85–93.  
<https://doi.org/10.24042/jipf>

## Lampiran-lampiran

### Lampiran: 1 Surat Penunjukan Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Hamka kampus II Ngaliyan Semarang Telp. 024-76433366 Semarang 50185

Nomor : B. 8753 /Un.10.8/J6/DA.04.09/12/2022  
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Semarang, 19 Desember 2022

Kepada Yth. :  
Edi Daenuri Anwar, M.Si.  
di Semarang

*Assalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di jurusan Pendidikan Fisika,  
maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:  
Nama : Mahadir Muhammad  
NIM : 1908066020  
Judul : Pengembangan Media Animasi Berbasis *Problem Based Learning*  
untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA  
Materi Pemanasan Global.

Dan menunjuk Saudara :  
Edi Daenuri Anwar, M.Si. sebagai Pembimbing Skripsi.

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerja sama yang  
diberikan kami ucapan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.*

A.n Dekan  
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika



Riko Budi Poernomo, M.Pd.

NIP. 19760214 200801 1 001

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

## Lampiran: 2 Lembar Pengesahan Seminar Proposal



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185  
E-mail : fst@walisongo.ac.id. Website : www.fst.walisongo.ac.id

### PENGESAHAN

Naskah proposal skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Media Animasi Berbasis Problem Based Learning Untuk Mengetahui Profil Kemampuan Berpikir Siswa SMA Materi Pemanasan Global

Penulis : Mahadir Muhammad  
NIM : 1908066020  
Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam seminar proposal oleh Dewan Pengaji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 12 Juli 2023

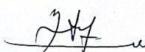
### DEWAN PENGUJI

#### Pengaji I,



**Edi Daenuri Anwar, M.Si.**  
NIP. 1979072 2009121002

#### Pengaji II,



**Sheilla Rully Anggita, M.Si.**  
NIP. 1990055 2019032017

#### Pengaji III,



**Alwiyah Nurhayati, M.Si.**  
NIP. 19811211 201101 2 006

#### Pengaji IV,



**Heni Sumarti, M.Si.**  
NIP. 19871011 201903 2 009

#### Pembimbing,



**Edi Daenuri Anwar, M.Si.**  
NIP. 1979072 2009121002

## Lampiran: 3 Surat Permohonan Validator

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185  
E-mail : [fst@walisongo.ac.id](mailto:fst@walisongo.ac.id) Web : [Http://fst.walisongo.ac.id](http://fst.walisongo.ac.id)

---

Nomor : B.6264/Un.10.8/D/SP.01.06/09/2024  
Lamp : -  
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.  
1. Dr. JOKO BUDI POERNOMO, M.Pd.  
Dosen Validator Ahli Instrumen  
(Dosen PENDIDIKAN FISIKA FST UIN Walisongo)  
2. Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.  
Dosen Validator Ahli Instrumen  
(Dosen PENDIDIKAN FISIKA FST UIN Walisongo)  
di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.  
Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama	: <b>Mahadir Muhammad</b>
NIM	: 1908066020
Program Studi	: PENDIDIKAN FISIKA
Fakultas	: Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul	: Pengembangan Media Animasi Berbasis Problem Based Learning Untuk Mengetahui Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Materi Pemanasan Global

Demikian atas perhatian dan berkerannya menjadi validator ahli instrument kami  
ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 9 September 2024

  
Muji Kharis, SH, M.H  
NIP 19691017 199403 1 002

Lampiran: 4 Lembar Wawancara Penelitian

**LEMBAR WAWANCARA GURU**

**Penelitian Pendahuan**

Nama Guru : Nur Ulfa Citra Devi, S.Pd  
Mata Pelajaran : Fisika  
Hari/Tanggal : Sabtu, 28 September 2024

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apakah sekolah ini menerapkan kurikulum merdeka?	Iya, sudah menerapkan kurikulum merdeka, sejak tahun 2023
2	Berapa jam mata pelajaran fisika dalam seminggu untuk kelas X,XI, dan XII?	Kelas XII belum kurikulum merdeka, untuk kelas X itu 2 jam pelajaran dan kelas XI itu 5 jam pelajaran
3	Selama kegiatan belajar mengajar apakah siswa antusias seperti aktif dalam bertanya ketika pelajaran fisika berlangsung?	Sebagian ada yang antusias dan tidak antusias
4	Dalam kegiatan belajar mengajar media pembelajaran apa yang Bapak/Ibu gunakan?	Biasanya saya menggunakan ppt dan praktikum
5	Model pembelajaran apa yang biasanya Bapak/Ibu terapkan dalam pembelajaran fisika?	Model inquiry

6	Apakah ketika mengajar fisika Bapak/Ibu menghubungkan materi fisika dengan kehidupan sehari-hari?	Selalu menghubungkan supaya siswa merasa belajar fisika itu perlu karena ada yang bilang belajar fisika itu tidak perlu karena tidak diterapkan dalam kehidupan
7	Bagaimana pandangan Bapak/Ibu mengenai pentingnya penggunaan media pembelajaran dalam menyampaikan materi pemanasan global kepada siswa ?	Media dalam pemanasan global sangat diperlukan karena kalo tidak menggunakan media siswa akan kesusahan karena materi pemanasan global bersifat abstrak, jika menggunakan video siswa dapat membayangkan materi pemanasan global
8	Apa sajakah kemampuan penting yang harus dimiliki oleh siswa pada mata pelajaran fisika?	Jujur, berpikir kritis
9	Menurut Bapak/Ibu seberapa pentingkah siswa memiliki keterampilan berpikir kritis?	Sangat penting, supaya siswa mempunyai rasa ingin tahu yang tinggi
10	Apakah Bapak/Ibu mengetahui profil keterampilan berpikir kritis siswa?	Belum pernah mengetahui profil berpikir kritis siswa

Lampiran: 5 Kisi-kisi Angket Validasi Instrumen  
**KISI-KISI VALIDASI AHLI INSTRUMEN**

No	Aspek	Indikator	No Soal
1	Penyajian Materi	Sistematika isi materi tepat	1
		Bab dan sub-bab pada isi materi jelas	2
		Ketepatan penyajian dan tidak ada miskonsepsi pada materi	3
		Kesesuaian animasi, gambar, dan video dengan materi	4
		Cakupan dalam kedalaman materi (menghubungkan materi dengan peristiwa sehari-hari)	5
2	Komunikasi	Komunikatif	6
		Kreatif dalam ide dan penuangan gagasan	7
		Suara yang digunakan di dalam media pembelajaran jelas untuk dipahami	8
		Perpaduan suara dengan tulisan serasi	9
3	Visual	Teks dapat terbaca dengan baik	10
		Ketepatan pemilihan font dan ukuran teks	11
		Visual (layout design, background berhubungan dengan konsep, dan warna kontras)	12

4	Media	Ketepatan pemilihan audio (sound effect dan musik)	13
		Kualitas audio (sound effect dan musik)	14
		Kualitas media bergerak (media animasi pada materi)	15
		Perpaduan suara dengan animasi sesuai	16
		Perangkat pembelajaran ini menjadikan pembelajaran tidak membosankan	17
		Perangkat pembelajaran ini membantu peserta didik untuk belajar lebih terarah	18
5	<i>Rekayasa Software</i>	Efesien penggunaan media video pembelajaran ditinjau dari segi waktu (media tidak memerlukan RAM atau hardisk yang besar)	19
		Efektivitas (media yang dibuat dapat merespon dengan cepat)	20
		Kemudahan dalam pengoperasian	21

## Lampiran: 6 Hasil Validasi Instrumen

LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN					
I. Identitas Pengaji Ahli					
Nama : Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd.					
Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang					
Jurusan : Pendidikan Fisika					
II. Pentunjuk Pengisian					
1. Berilah pendapat Bapak/Ibu pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda checklist (✓) sesuai dengan skor yang Bapak/Ibu berikan pada setiap pernyataan penilaian.					
2. Skor penilaian terdiri dari 4 Skala :					
4 : Sangat Baik (SB)					
3 : Baik (B)					
2 : Kurang (K)					
1 : Sangat Kurang (SK)					
3. Komentar atau saran Bapak/Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan.					
III. Lembar Angket Validasi					
No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
Penyajian Materi					
1.	Sistematika isi materi tepat				✓
2.	Bab dan sub-bab pada isi materi jelas				✓
3.	Ketepatan penyajian dan tidak ada miskonsepsi pada materi				✓
4.	Kesesuaian animasi, gambar, dan video dengan materi				✓
5.	Cakupan dalam kedalaman materi (menghubungkan materi dengan peristiwa sehari-hari)				✓
Komunikasi					
6.	Komunikatif				✓
7.	Kreatif dalam ide dan penuangan gagasan				✓
8.	Suara yang digunakan di dalam media pembelajaran jelas untuk dipahami				✓
9.	Perpaduan suara dengan tulisan serasi				✓
Visual					
10.	Teks dapat terbaca dengan baik				✓

11.	Ketepatan pemilihan font dan ukuran teks		✓
12.	Visual (layout design, background berhubungan dengan konsep, dan warna kontras)		✓
<b>Media</b>			
13.	Ketepatan pemilihan audio (sound effect dan musik)		✓
14.	Kualitas audio (sound effect dan musik)		✓
15.	Kualitas media bergerak (media animasi pada materi)		✓
16.	Perpaduan suara dengan animasi sesuai		
17.	Perangkat pembelajaran ini menjadikan pembelajaran tidak membosankan		✓
18.	Perangkat pembelajaran ini membantu peserta didik untuk belajar lebih terarah		✓
<b>Rekayasa Software</b>			
19.	Efisiensi penggunaan media video pembelajaran ditinjau dari segi waktu (media tidak memerlukan RAM atau hardisk yang besar)		✓
20.	Efektivitas (media yang dibuat dapat merespon dengan cepat)		✓
21.	Kemudahan dalam pengoperasian		✓

A. Komentar dan Saran

# catatan penulis Ss bahwa ane / akhir  
 Cennat (p. sp. baik, akan tujuan  
 pembelajaran) terpenuhi.

B. Kesimpulan

Video animasi berbasis problem based learning

layak digunakan dalam penelitian skripsi tanpa revisi

layak digunakan dalam penelitian skripsi dengan revisi sesuai saran

tidak layak digunakan dalam penelitian

Semarang.....2024

Validator

Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd

### LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN

I. Identitas Pengudi Ahli

Nama : Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.  
Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang  
Jurusan : Pendidikan Fisika

II. Pentujuk Pengisian

1. Berilah pendapat Bapak/Ibu pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda checklist (✓) sesuai dengan skor yang Bapak/Ibu berikan pada setiap pernyataan penilaian.

2. Skor penilaian terdiri dari 4 Skala :

- 4 : Sangat Baik (SB)  
3 : Baik (B)  
2 : Kurang (K)  
1 : Sangat Kurang (SK)

3. Komentar atau saran Bapak/Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan.

III. Lembar Angket Validasi

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
<b>Penyajian Materi</b>					
1.	Sistematika isi materi tepat				✓
2.	Bab dan sub-bab pada isi materi jelas				✓
3.	Ketepatan penyajian dan tidak ada miskonsepsi pada materi				✓
4.	Kesesuaian animasi, gambar, dan video dengan materi				✓
5.	Cakupan dalam kedalaman materi (menghubungkan materi dengan peristiwa sehari-hari)				✓
<b>Komunikasi</b>					
6.	Komunikatif				✓
7.	Kreatif dalam ide dan penuangan gagasan				✓
8.	Suara yang digunakan di dalam media pembelajaran jelas untuk dipahami				✓
9.	Perpaduan suara dengan tulisan serasi				✓
<b>Visual</b>					
10.	Teks dapat terbaca dengan baik				✓

11.	Ketepatan pemilihan font dan ukuran teks			✓
12.	Visual (layout design, background berhubungan dengan konsep, dan warna kontras)			✓
<b>Media</b>				
13.	Ketepatan pemilihan audio (sound effect dan musik)			✓
14.	Kualitas audio (sound effect dan musik)			✓
15.	Kualitas media bergerak (media animasi pada materi)			✓
16.	Perpaduan suara dengan animasi sesuai			✓
17.	Perangkat pembelajaran ini menjadikan pembelajaran tidak membosankan			✓
18.	Perangkat pembelajaran ini membantu peserta didik untuk belajar lebih terarah			✓
<b>Rekayasa Software</b>				
19.	Efisiensi penggunaan media video pembelajaran ditinjau dari segi waktu (media tidak memerlukan RAM atau hardisk yang besar)			✓
20.	Efektivitas (media yang dibuat dapat merespon dengan cepat)			✓
21.	Kemudahan dalam pengoperasian			✓

A. Komentar dan Saran

Video pembelajaran yang dibuat sudah bagus, sesuai dengan kriteria yang ditetapkan. Materi bisa tersampaikan dengan baik. Tampilannya menarik dan kualitas audio terdengar jelas. Saran saya di akhir video bisa dicantumkan kuisi atau pertanyaan singkat untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik.

B. Kesimpulan

- Video animasi berbasis problem based learning
- ✓ layak digunakan dalam penelitian skripsi tanpa revisi
  - layak digunakan dalam penelitian skripsi dengan revisi sesuai saran
  - tidak layak digunakan dalam penelitian

Semarang, 16 September 2024

Validator

Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.

**LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN**

**I.** Identitas Pengisi Ahli

Nama : Nur Ulfah Citra Devi  
 Asal Instansi : MA NU 03 Sunan Kalong  
 Mata Pelajaran : Fisika

**II.** Pentunjuk Pengisian

1. Berilah pendapat Bapak/Ibu pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda checklist () sesuai dengan skor yang Bapak/Ibu berikan pada setiap pernyataan penilaian.
2. Skor penilaian terdiri dari 4 Skala :
  - 4 : Sangat Baik (SB)
  - 3 : Baik (B)
  - 2 : Kurang (K)
  - 1 : Sangat Kurang (SK)

3. Komentar atau saran Bapak/Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan.

**III.** Lembar Angket Validasi

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
<b>Penyajian Materi</b>					
1.	Sistematika isi materi tepat				✓
2.	Bab dan sub-bab pada isi materi jelas				✓
3.	Ketepatan penyajian dan tidak ada miskonsepsi pada materi				✓
4.	Kesesuaian animasi, gambar, dan video dengan materi				✓
5.	Cakupan dalam kedalaman materi (menghubungkan materi dengan peristiwa sehari-hari)				✓
<b>Komunikasi</b>					
6.	Komunikatif				✓
7.	Kreatif dalam ide dan penuangan gagasan				✓
8.	Suara yang digunakan di dalam media pembelajaran jelas untuk dipahami				✓
9.	Perpaduan suara dengan tulisan serasi				✓
<b>Visual</b>					
10.	Teks dapat terbaca dengan baik				✓

11.	Ketepatan pemilihan font dan ukuran teks			✓
12.	Visual (layout design, background berhubungan dengan konsep, dan warna kontras)			✓
Media				
13.	Ketepatan pemilihan audio (sound effect dan musik)			✓
14.	Kualitas audio (sound effect dan musik)			✓
15.	Kualitas media bergerak (media animasi pada materi)			✓
16.	Perpaduan suara dengan animasi sesuai			✓
17.	Perangkat pembelajaran ini menjadikan pembelajaran tidak membosankan			✓
18.	Perangkat pembelajaran ini membantu peserta didik untuk belajar lebih terarah			✓
Rekayasa Software				
19.	Efesien penggunaan media video pembelajaran ditinjau dari segi waktu (media tidak memerlukan RAM atau hardisk yang besar)			✓
20.	Efektivitas (media yang dibuat dapat merespon dengan cepat)			✓
21.	Kemudahan dalam pengoperasian			✓

A. Komentar dan Saran

---



---



---



---



---

B. Kesimpulan

Video animasi berbasis problem based learning

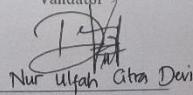
layak digunakan dalam penelitian skripsi tanpa revisi

layak digunakan dalam penelitian skripsi dengan revisi sesuai saran

tidak layak digunakan dalam penelitian

Kendal,

Validator



## Lampiran: 7 Hasil Validasi Instrumen Tes

**INSTRUMEN VALIDASI BUTIR SOAL URAIAN**

I. Identitas Pengaji Ahli dan Peneliti

Nama : Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd.  
Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang  
Jurusan : Pendidikan Fisika

II. Pentunjuk Pengisian

1. Isilah identitas Bapak/Ibu pada kolom yang telah disediakan.
2. Berilah tanda checklist (V) pada kolom skor sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu dengan sejurnya dan sebenarnya. Berikut keterangan mengenai skala penilaian.

4	:	Sangat Setuju (SS)	2	:	Tidak Setuju (TS)
3	:	Setuju (S)	1	:	Sangat Tidak Setuju (STS)
3. Isilah kolom keterangan untuk melengkapi skor yg Bapak/Ibu berikan pada beberapa indikator yang memerlukan perhatian peneliti.
4. Berilah komentar dan saran Bapak/Ibu pada kolom yang tersedia terhadap produk yang dikembangkan peneliti sesuai aspek-aspek uji ahli media.
5. Berilah tanda checklist (V) pada point kesimpulan sesuai dengan penilaian yang Bapak/Ibu berikan pada aspek-aspek uji ahli media ini.

III. Instrumen Validasi

Aspek	Indikator	Nomer Item															
		1				2				3				4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi pemanasan global				✓				✓				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓			✓			✓		
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓			✓			✓		
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓			✓			✓		
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓			✓			✓		
	Penggunaan bahasa mudah dipahami peserta didik				✓				✓			✓			✓		
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan				✓				✓			✓			✓		
Aspek Berpikir Kritis	Soal memuat aspek berpikir kritis (menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta)				✓				✓			✓			✓		
	Soal dapat digunakan untuk berpikir kritis				✓				✓			✓			✓		

Aspek	Indikator	Nomer Item															
		4				5				6				7			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi pemanasan global				✓				✓				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓				✓				✓
	Penggunaan bahasa mudah dipahami peserta didik				✓				✓				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan				✓				✓				✓				✓
Aspek Berpikir Kritis	Soal memuat aspek berpikir kritis (menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta)				✓				✓				✓				✓
	Soal dapat digunakan untuk berpikir kritis				✓				✓				✓				✓

Aspek	Indikator	Nomer Item							
		9				10			
1	2	3	4	1	2	3	4		
Materi	Soal sesuai dengan materi pemanasan global			✓				✓	
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas			✓				✓	
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai			✓				✓	
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓				✓	
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif			✓				✓	
	Penggunaan bahasa mudah dipahami peserta didik			✓				✓	
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan			✓				✓	
Aspek Berpikir Kritis	Soal memuat aspek berpikir kritis (menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta)			✓				✓	
	Soal dapat digunakan untuk berpikir kritis			✓				✓	

A. Komentar dan Saran

# perluin standar CP & TP atm pabotan ketemu  
# Instrumen layak digunakan bagi alat pengukuran di

B. Kesimpulan

- Butir soal uraian pada materi pemanasan global dinyatakan:
- layak digunakan dalam penelitian skripsi tanpa revisi
  - layak digunakan dalam penelitian skripsi dengan revisi sesuai saran
  - tidak layak digunakan dalam penelitian

Semarang, ..... 2024  
Validator

Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd.

#### **INSTRUMEN VALIDASI BUTIR SOAL URAIAN**

I. Identitas Penguji Ahli dan Peneliti

Nama : Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.  
Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang  
Jurusan : Pendidikan Fisika

II. Petunjuk Pengisian

1. Isilah identitas Bapak/Ibu pada kolom yang telah disediakan.
2. Berilah tanda checklist (V) pada kolom skor sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu dengan sejurnya dan sebenarnya. Berikut keterangan mengenai skala penilaian.

4 : Sangat Setuju (SS)	2 : Tidak Setuju (TS)
3 : Setuju (S)	1 : Sangat Tidak Setuju (STS)
3. Isilah kolom keterangan untuk melengkapi skor yg Bapak/Ibu berikan pada beberapa indikator yang memerlukan perhatian peneliti.
4. Berilah komentar dan saran Bapak/Ibu pada kolom yang tersedia terhadap produk yang dikembangkan peneliti sesuai aspek-aspek uji ahli media.
5. Berilah tanda checklist (V) pada point kesimpulan sesuai dengan penilaian yang Bapak/Ibu berikan pada aspek-aspek uji ahli media ini.

III. Instrumen Validasi

Aspek	Indikator	Kriteria Penilaian															
		1				2				3				4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi pemanasan global				✓				✓				✓			✓	
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas					✓			✓				✓			✓	
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai					✓			✓				✓			✓	
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓			✓				✓			✓	
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif					✓			✓				✓			✓	
	Penggunaan bahasa mudah dipahami peserta didik					✓			✓				✓			✓	
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan					✓			✓				✓			✓	
Aspek Berpikir Kritis	Soal memuat aspek berpikir kritis (menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta)					✓			✓				✓			✓	
	Soal dapat digunakan untuk berpikir kritis					✓			✓				✓			✓	

Aspek	Indikator	Nomer Item															
		4				5				6				7			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi pemanasan global				✓				✓				✓			✓	
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas					✓			✓				✓			✓	
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai					✓			✓				✓			✓	
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓			✓				✓			✓	
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif					✓			✓				✓			✓	
	Penggunaan bahasa mudah dipahami peserta didik					✓			✓				✓			✓	
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan					✓			✓				✓			✓	
Aspek Berpikir Kritis	Soal memuat aspek berpikir kritis (menganalisis,mengevaluasi, dan mencipta)					✓			✓				✓			✓	
	Soal dapat digunakan untuk berpikir kritis				✓				✓				✓			✓	

Aspek	Indikator	Nomer Item							
		9				10			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi pemanasan global			✓				✓	
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas			✓				✓	
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai			✓				✓	
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓				✓	
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif			✓				✓	
	Penggunaan bahasa mudah dipahami peserta didik			✓				✓	
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan			✓				✓	
Aspek Berpikir Kritis	Soal memuat aspek berpikir kritis (menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta)			✓				✓	
	Soal dapat digunakan untuk berpikir kritis			✓				✓	

A. Komentar dan Saran

Secara keseluruhan instrumen soal yang dibuat sudah bagus sesuai kriteria yang ditentukan. Bahasannya jelas dan mudah dipahami. Sesuai dengan tujuan pembelajaran. Tingkat kesulitan soal yang bervariasi sehingga bisa mengukur kemampuan peserta didik dari yang dasar hingga yang lebih kompleks.

B. Kesimpulan

- Butir soal uraian pada materi pemanasan global dinyatakan:
- layak digunakan dalam penelitian skripsi tanpa revisi
  - layak digunakan dalam penelitian skripsi dengan revisi sesuai saran
  - tidak layak digunakan dalam penelitian

Semarang, 16 September 2024

Validator



Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.

**INSTRUMEN VALIDASI BUTIR SOAL URAIAN**

I. Identitas Penguji Ahli dan Peneliti

Nama : Nur Ulfah Citra Devi  
Asal Instansi : MA NU 03 Sunan Kalijaga  
Mata Pelajaran : Fisika

II. Petunjuk Pengisian

1. Isilah identitas Bapak/Ibu pada kolom yang telah disediakan.
2. Berilah tanda checklist (V) pada kolom skor sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu dengan sejurnya dan sebenarnya. Berikut keterangan mengenai skala penilaian.

4 : Sangat Setuju (SS)	2 : Tidak Setuju (TS)
3 : Setuju (S)	1 : Sangat Tidak Setuju (STS)
3. Isilah kolom keterangan untuk melengkapi skor yang Bapak/Ibu berikan pada beberapa indikator yang memerlukan perhatian peneliti.
4. Berilah komentar dan saran Bapak/Ibu pada kolom yang tersedia terhadap produk yang dikembangkan peneliti sesuai aspek-aspek uji ahli media.
5. Berilah tanda checklist (V) pada point kesimpulan sesuai dengan penilaian yang Bapak/Ibu berikan pada aspek-aspek uji ahli media ini.

III. Instrumen Validasi

Aspek	Indikator	Nomor Item															
		1				2				3				4			
Materi	Soal sesuai dengan materi pemanasan global	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas			✓				✓				✓					✓
Konstruktur	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓			✓				✓					✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓			✓				✓					✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓			✓				✓					✓
Bahasa	Penggunaan bahasa mudah dipahami peserta didik				✓			✓				✓					✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan				✓			✓				✓					✓
	Soal memuat aspek berpikir kritis (menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta)				✓			✓				✓					✓
Aspek Berpikir Kritis	Soal dapat digunakan untuk berpikir kritis			✓			✓				✓			✓			✓

Aspek	Indikator	Nomer Item															
		4				5				6				7			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi pemanasan global				✓				✓				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓				✓				✓
	Penggunaan bahasa mudah dipahami peserta didik				✓				✓				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan				✓				✓				✓				✓
Aspek Berpikir Kritis	Soal memuat aspek berpikir kritis (menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta)				✓				✓				✓				✓
	Soal dapat digunakan untuk berpikir kritis				✓				✓				✓				✓

Aspek	Indikator	Kriteria Penilaian								Nomor Item							
		9				10				1				2			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi pemanasan global				✓								✓				
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓								✓				
	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓								✓				
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓								✓				
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓								✓				
	Penggunaan bahasa mudah dipahami peserta didik				✓								✓				
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan				✓								✓				
Aspek Berpikir Kritis	Soal memuat aspek berpikir kritis (menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta)				✓								✓				
	Soal dapat digunakan untuk berpikir kritis				✓								✓				

A. Komentar dan Saran

---

---

---

B. Kesimpulan

Butir soal uraian pada materi pemanasan global dinyatakan:

- layak digunakan dalam penelitian skripsi tanpa revisi
- layak digunakan dalam penelitian skripsi dengan revisi sesuai saran
- tidak layak digunakan dalam penelitian

Kendal,

Validator



Nur Ulfa Cipta Devi

Lampiran: 8Kisi-kisi Instrumen Berpikir Kritis

### **Kisi-kisi Instrumen Berpikir Kritis Materi Pemanasan Global**

Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas : X/Genap  
Materi : Pemanasan Global  
Jumlah Soal : 10

No	Aspek Berpikir Kritis	Sub Aspek Berpikir Kritis	Level Kognitif
1	Menganalisis	Mengenali fokus dari masalah yang dihadapi	C4
	Mengevaluasi	Mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber	C5
	Mencipta	Merumuskan hipotesis berdasarkan suatu permasalahan serta menunjukkan solusi-solusi yang dapat digunakan	C6
2	Menganalisis	Melakukan penyelidikan mendalam terhadap informasi yang terkait permasalahan tersebut	C4

	Mengevaluasi	Memeriksa keefektifan prosedur penyelesaian	C5
	Mencipta	Menyusun strategi-strategi penyelesaian yang akan diterapkan untuk mencapai solusi konkret terhadap sebuah masalah	C6
3	Menganalisis	Mengorganisasikan secara detail mengenai informasi yang akurat dan yang tidak akurat	C4
	Mengevaluasi	Mengkritisi hasil yang diperoleh berdasarkan	C5
	mencipta	Menyelasaikan masalah dalam kriteria tertentu	C6
4	Menganalisis	Mengenali fokus dari masalah yang dihadapi	C4
	Mengevaluasi	Mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber	C5
	mencipta	Merumuskan hipotesis berdasarkan suatu permasalahan serta menunjukkan solusi-solusi yang dapat digunakan	C6
5	Menganalisis	Melakukan penyelidikan mendalam terhadap informasi yang terkait permasalahan tersebut	C4

	Mengevaluasi	Memeriksa keefektifan prosedur penyelesaian	C5
	mencipta	Menyusun strategi-strategi penyelesaian yang akan diterapkan untuk mencapai solusi konkret terhadap sebuah masalah	C6
6	Menganalisis	Mengorganisasikan secara detail mengenai informasi yang akurat dan yang tidak akurat	C4
	Mengevaluasi	Mengkritisi hasil yang diperoleh berdasarkan	C5
	mencipta	Menyelasaikan masalah dalam kriteria tertentu	C6
7	Menganalisis	Mengenali fokus dari masalah yang dihadapi	C4
	Mengevaluasi	Mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber	C5
	mencipta	Merumuskan hipotesis berdasarkan suatu permasalahan serta menunjukkan solusi-solusi yang dapat digunakan	C6
8	Menganalisis	Melakukan penyelidikan mendalam terhadap informasi yang terkait permasalahan tersebut	C4

	Mengevaluasi	Memeriksa keefektifan prosedur penyelesaian	C5
	mencipta	Menyusun strategi-strategi penyelesaian yang akan diterapkan untuk mencapai solusi konkret terhadap sebuah masalah	C6
9	Menganalisis	Mengorganisasikan secara detail mengenai informasi yang akurat dan yang tidak akurat	C4
	Mengevaluasi	Mengkritisi hasil yang diperoleh berdasarkan	C5
	mencipta	Menyelsaikan masalah dalam kriteria tertentu	C6
10	Menganalisis	Mengenali fokus dari masalah yang dihadapi	C4
	Mengevaluasi	Mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber	C5
	mencipta	Merumuskan hipotesis berdasarkan suatu permasalahan serta menunjukkan solusi-solusi yang dapat digunakan	C6

No	Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Soal
1.	Peserta didik mampu mendeskripsikan, perubahan iklim dan pemanasan global.	Peserta didik dapat mengidentifikasi fakta-fakta pemanasan global	Mengidentifikasi faktanya	<p><b>Emisi GRK dan Target Emisi di Indonesia</b> Sumber data: Climate Watch.</p> <p>Berdasarkan grafik tersebut, jawablah pertanyaan di bawah ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sektor manakah yang menyumbangkan gas rumah kaca terbesar?</li> <li>Berikan contoh relevan dari kehidupan sehari-hari yang menunjukkan bagaimana sektor tersebut dapat mempengaruhi tingkat gas rumah kaca di atmosfer dan jelaskan alasannya</li> <li>Jelaskan langkah-langkah strategis apa yang perlu diambil untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dari sektor tersebut!</li> </ol>

2	Peserta didik mampu mendeskripsikan, perubahan iklim dan pemanasan global.	Peserta didik dapat menganalisis pemanasan global dan dampaknya bagikehidupan serta lingkungan.	Menganalisis dampak pemanasan global terhadap lingkungan	<p>Pemanasan global menyebabkan mencairnya es di kutub, yang berdampak pada habitat hewan yang tinggal di area tersebut. Dengan mencairnya es, hewan seperti beruang kutub dan penguin kehilangan tempat tinggal dan sumber makanan mereka.. Berdasarkan masalah ini, jawablah pertanyaan berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Jelaskan bagaimana mencairnya es di kutub dapat mempengaruhi habitat dan kehidupan hewan yang tinggal di daerah tersebut.</li> <li>Sebutkan langkah-langkah efektif yang dapat diambil untuk menimalkan dampak dari mencairnya es di kutub terhadap habitat hewan</li> <li>Rencanakan bagaimana langkah-langkah tersebut dapat diterapkan secara efektif untuk mengurangi dampak mencairnya es di kutub pada habitat hewan.</li> </ol>
3	Peserta didik mampu mendeskripsikan, perubahan iklim dan	Peserta didik dapat menganalisis pemanasan global dan dampaknya	Mengorganisasikan mengenai fenomena el nino, la nina, dan	<p>Sebuah desa di Jawa Tengah mengalami gagal panen karena dampak El Niño yang menyebabkan kekeringan panjang. Namun, laporan menyebutkan bahwa El Niño justru meningkatkan curah hujan di wilayah tersebut. Berdasarkan pernyataan tersebut, jawablah pertanyaan berikut:</p>

	pemanasan global	bagikehidupan serta lingkungan.	netral yang akurat dan tidak akurat	<p>a. Jelaskan mana yang benar dan mana yang salah dari pernyataan tersebut.</p> <p>b. Jika pernyataan tersebut benar, jelaskan alasannya. Jika salah, berikan alasan yang menunjukkan ketidakbenaran pernyataan tersebut.</p> <p>c. Rencanakan langkah-langkah efektif yang dapat diambil untuk mengurangi dampak El Niño dan La Niña di Jawa Tengah. Jelaskan langkah-langkah tersebut dan bagaimana cara melaksanakannya dalam jangka waktu tertentu.</p>
4	Peserta didik mampu mendeskripsikan, perubahan iklim dan pemanasan global.	Peserta didik dapat menyampaikan saran dan pendapat mengenai hal-hal yang harus dilakukan untuk mengurangi terjadinya	Menjelaskan bentuk-bentuk energi alternatif dan efisiensi penggunaan energi	<p>International Energy Agency menunjukkan bahwa sektor transportasi global harus memberikan kontribusi sekitar seperlima dari keseluruhan pengurangan emisi gas rumah kaca dari penggunaan energi pada tahun 2050. Mobil listrik dianggap sebagai solusi yang efektif untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dalam sektor transportasi. Berdasarkan pernyataan tersebut, lakukanlah analisis dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:</p> <p>a. Jelaskan bagaimana penggunaan mobil listrik</p>

		pemanasan global.		dapat menjadi penyelesaian masalah pengurangan emisi gas rumah kaca di sektor transportasi. b. Berikan bukti relevan yang mendukung keefektifan mobil listrik dalam mengurangi emisi gas rumah kaca, serta jelaskan alasan di balik bukti tersebut. c. Susunlah langkah-langkah yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kontribusi mobil listrik dalam mencapai pengurangan emisi gas rumah
5	Peserta didik mampu mendeskripsikan, perubahan iklim dan pemanasan global.	Peserta didik dapat menganalisis pemanasan global dan dampaknya bagikehidupan serta lingkungan.	Menjelaskan gejala pemanasan global, emisi gas rumah kaca, dan, perubahan iklim	 <p>Sumber; <a href="https://www.cnnindonesia.com/nasional/20240214064519-617-1062125/10-desa-di-">https://www.cnnindonesia.com/nasional/20240214064519-617-1062125/10-desa-di-</a></p>

				<p><a href="#"><u>demak-terendam-banjir-27-ribu-pemilih-ikut-pemilu-susulan</u></a></p> <p>Banjir rob adalah fenomena di mana air laut meluap ke daratan, sering kali terjadi saat air pasang, sehingga menggenangi wilayah-wilayah pantai atau daerah yang lebih rendah dari permukaan laut. Fenomena ini sering terjadi di kabupaten Demak dan memiliki kaitan erat dengan pemanasan global. Berdasarkan masalah tersebut, jawablah pertanyaan berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Jelaskan hubungan antara fenomena banjir rob dengan pemanasan global!</li><li>Berikan contoh yang relevan yang menunjukkan hubungan antara pemanasan global dan peningkatan frekuensi atau intensitas banjir rob. Sertakan alasan mengapa contoh tersebut dianggap relevan!</li><li>Berdasarkan penjelasan dan contoh yang telah Anda berikan, rumuskan hipotesis untuk mengurangi dampak banjir rob akibat pemanasan global!</li></ol>
--	--	--	--	---

6	Peserta didik mampu mendeskripsikan, perubahan iklim dan pemanasan global.	Peserta didik dapat menyampaikan saran dan pendapat mengenai hal-hal yang harus dilakukan untuk mengurangi terjadinya pemanasan global.	Mengajukan ide mengenai solusi gejala dan dampak pemanasan global	<p>Sebuah kota pesisir mengalami kenaikan air laut yang merupakan dampak serius dari gejala pemanasan global yang dapat merusak ekosistem pantai. Namun, laporan yang beredar menyebutkan bahwa kenaikan permukaan air laut tidak berdampak pada ekosistem pantai tersebut. Berdasarkan pernyataan ini, jawablah pertanyaan berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Jelaskan mana yang benar dan mana yang salah dari pernyataan tersebut.</li> <li>Jika pernyataan tersebut benar, jelaskan alasannya. Jika salah, berikan alasan yang menunjukkan ketidakbenaran pernyataan tersebut.</li> <li>Berikan satu solusi yang dapat diambil untuk mengurangi dampak kenaikan permukaan air laut dan bagaimana cara melaksanakannya dalam jangka waktu tertentu.</li> </ol>
7	Peserta didik mampu mendeskripsikan, perubahan iklim dan	Peserta didik dapat menganalisis pemanasan global dan	Menganalisis dampak pemanasan global	Kenaikan suhu permukaan air laut adalah salah satu dampak signifikan dari pemanasan global. Grafik berikut menunjukkan tren kenaikan suhu permukaan air laut dari tahun 2000 hingga 2023

	pemanasan global.	dampaknya bagikehidupan serta lingkungan.	terhadap lingkungan	<p><b>Global surface temperature records, 1850-2023</b></p> <p>Sumber: <a href="https://www.carbonbrief.org/state-of-the-climate-2023-smashes-records-for-surface-temperature-and-ocean-heat/">Https://www.carbonbrief.org/state-of-the-climate-2023-smashes-records-for-surface-temperature-and-ocean-heat/</a></p> <p>Berdasarkan grafik dan informasi yang ada, jawablah pertanyaan berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Jelaskan dampak dari peningkatan suhu permukaan air laut pada ekosistem laut.</li> <li>Berikan contoh yang relevan terkait dampak peningkatan suhu permukaan air laut dan jelaskan kenapa contoh tersebut dianggap relevan!</li> </ol>
--	-------------------	---	---------------------	---

				c. Rumuskan hipotesis untuk mengatasi dampak kenaikan suhu permukaan air laut.
8	Peserta didik mampu mendeskripsikan, perubahan iklim dan pemanasan global.	Peserta didik dapat menyampaikan saran dan pendapat mengenai hal-hal yang harus dilakukan untuk mengurangi terjadinya pemanasan global.	Mengajukan ide mengenai solusi gejala dan dampak pemanasan global	Energi alternatif merupakan solusi penting dalam mengatasi tantangan energi dan lingkungan saat ini. Berdasarkan pernyataan tersebut jawablah pertanyaan berikut; <ol style="list-style-type: none"> <li>Jelaskan dua bentuk energi alternatif yang dapat digunakan untuk mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil.</li> <li>Berikan masing-masing satu contoh relevan dan jelaskan kenapa contoh itu dianggap relevan!</li> <li>Susunlah strategi-strategi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi alternatif tersebut dalam kehidupan sehari-hari.</li> </ol>
9	Peserta didik mampu mendeskripsikan, perubahan iklim dan pemanasan global.	Peserta didik dapat mengidentifikasi penyebab terjadinya pemanasan global.	Mengajukan ide mengenai solusi gejala dan	Perhatikan grafik rata-rata gletser di dunia dan grafik rata-rata perubahan permukaan air di dunia berikut.

		dampak pemanasan global	<p><b>Average Cumulative Mass Balance of "Reference" Glaciers Worldwide, 1956–2023</b></p> <p>The top graph plots 'Cumulative mass balance (meters of water equivalent)' against 'Year'. It shows a steady decline from approximately -5 meters in 1956 to about -30 meters by 2023. The bottom graph plots 'Number of glaciers measured' against 'Year', showing a gradual increase from around 10 in 1956 to about 55 in 2023.</p> <table border="1"> <caption>Data for Average Cumulative Mass Balance of "Reference" Glaciers Worldwide, 1956–2023</caption> <thead> <tr> <th>Year</th> <th>Cumulative mass balance (meters of water equivalent)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1956</td><td>-5</td></tr> <tr><td>1960</td><td>-6</td></tr> <tr><td>1970</td><td>-8</td></tr> <tr><td>1980</td><td>-12</td></tr> <tr><td>1990</td><td>-14</td></tr> <tr><td>2000</td><td>-18</td></tr> <tr><td>2010</td><td>-22</td></tr> <tr><td>2020</td><td>-28</td></tr> <tr><td>2023</td><td>-30</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <caption>Data for Number of Glaciers Measured, 1956–2023</caption> <thead> <tr> <th>Year</th> <th>Number of glaciers measured</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1956</td><td>10</td></tr> <tr><td>1960</td><td>12</td></tr> <tr><td>1970</td><td>25</td></tr> <tr><td>1980</td><td>35</td></tr> <tr><td>1990</td><td>45</td></tr> <tr><td>2000</td><td>50</td></tr> <tr><td>2010</td><td>52</td></tr> <tr><td>2020</td><td>55</td></tr> <tr><td>2023</td><td>55</td></tr> </tbody> </table> <p>Data source: WGMS (World Glacier Monitoring Service). (2024). <i>Fluctuations of Glaciers Database</i> [Data set]. Retrieved February 20, 2024, from <a href="https://wgms.ch/data_databseversions">https://wgms.ch/data_databseversions</a></p> <p>For more information, visit U.S. EPA's "Climate Change Indicators in the United States" at <a href="https://www.epa.gov/climate-indicators">www.epa.gov/climate-indicators</a>.</p> <p>Sumber:<a href="https://www.epa.gov/climateindicators/climate-change-indicators-glaciers">https://www.epa.gov/climateindicators/climate-change-indicators-glaciers</a></p> <p>Berdasarkan grafik di atas, jawablah pertanyaan berikut;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Amati dua pernyataan berikut</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>Berdasarkan grafik rata-rata gletser di dunia, gletser mengalami penurunan setiap tahunnya. Sehingga dapat digambarkan bahwa gletser semakin mencair, sehingga kelebihan air yang pernah tertahan di gletser menyebabkan</li> </ol>	Year	Cumulative mass balance (meters of water equivalent)	1956	-5	1960	-6	1970	-8	1980	-12	1990	-14	2000	-18	2010	-22	2020	-28	2023	-30	Year	Number of glaciers measured	1956	10	1960	12	1970	25	1980	35	1990	45	2000	50	2010	52	2020	55	2023	55
Year	Cumulative mass balance (meters of water equivalent)																																										
1956	-5																																										
1960	-6																																										
1970	-8																																										
1980	-12																																										
1990	-14																																										
2000	-18																																										
2010	-22																																										
2020	-28																																										
2023	-30																																										
Year	Number of glaciers measured																																										
1956	10																																										
1960	12																																										
1970	25																																										
1980	35																																										
1990	45																																										
2000	50																																										
2010	52																																										
2020	55																																										
2023	55																																										

					<p>permukaan laut naik.</p> <p>2. Berdasarkan grafik rata-rata gletser di dunia, gletser mengalami kenaikan setiap tahunnya. Sehingga dapat digambarkan bahwa gletser semakin terjaga, sehingga kelebihan air yang pernah tertahan di gletser menyebabkan permukaan laut stabil.</p> <p>Jelaskan mana yang benar dan mana yang salah dari pernyataan tersebut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>b. Berikan contoh yang relevan yang menunjukkan dampak hubungan dari rata-rata grafik glester dengan rata-rata perubahan permukaan air laut. Sertakan alasan mengapa contoh tersebut dianggap relevan!</li> <li>c. Rencanakan langkah-langkah efektif yang dapat diambil untuk mengurangi dampak tersebut. Jelaskan langkah-langkah tersebut dan bagaimana cara melaksanakannya dalam jangka waktu tertentu</li> </ul>
10	Peserta didik mampu mendeskripsikan, perubahan	Peserta didik dapat menyampaikan saran dan	Menganalisis dampak pemanasan		Gas-gas rumah kaca seperti karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), metana ( $\text{CH}_4$ ), dan lainnya, diperlukan dalam jumlah yang seimbang untuk menjaga suhu bumi agar tetap nyaman bagi kehidupan. Namun,

	iklim dan pemanasan global.	pendapat mengenai hal-hal yang harus dilakukan untuk mengurangi terjadinya pemanasan global	n global terhadap lingkungan	<p>aktivitas manusia seperti pembakaran bahan bakar fosil telah mengganggu keseimbangan ini, menyebabkan pemanasan global. Berdasarkan masalah tersebut, jawablah pertanyaan berikut;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Identifikasi masalah utama yang dihadapi akibat ketidakseimbangan gas rumah kaca ini dan jelaskan solusi yang mungkin diterapkan untuk menanggasi masalah tersebut.</li> <li>Berikan contoh relevan dari kehidupan sehari-hari yang menunjukkan bagaimana aktivitas manusia dapat mempengaruhi tingkat gas rumah kaca di atmosfer dan jelaskan alasannya.</li> <li>Buatlah hipotesis yang dapat digunakan untuk menyusun langkah-langkah solusi guna mengurangi dampak negatif dari peningkatan gas rumah kaca</li> </ol>
--	-----------------------------	---	------------------------------	--

Lampiran: 9 Rubik Penilaian Instrumen Berpikir Kritis

**RUBIK PENILAIAN INSTRUMEN BERPIKIR KRITIS MATERI PEMANASAN GLOBAL**

No Soal	Kriteria Penilaian	Skor 4	Skor 3	Skor 2	Skor 1	Skor 0
1	a. Sektor yang menyumbang gas rumah kaca terbesar	Penjelasan sangat jelas dan mendalam	Penjelasan cukup baik, kurang mendalam	Penjelasan terbatas	Penjelasan minim atau salah	Tidak ada jawaban
	b. Contoh dari kehidupan sehari-hari	Contoh relevan dan jelas dengan alasan mendalam	Contoh relevan tapi kurang terperinci	Contoh kurang relevan atau terbatas	Contoh sangat terbatas atau salah	Tidak ada jawaban
	c. Langkah strategis mengurangi emisi gas rumah kaca	Langkah-langkah jelas dan terperinci	Langkah-langkah relevan, kurang mendalam	Langkah-langkah terbatas	Langkah-langkah tidak efektif	Tidak ada jawaban
2	a. Dampak mencairnya es terhadap habitat hewan	Penjelasan sangat jelas dan mendalam	Penjelasan cukup baik, kurang mendalam	Penjelasan terbatas	Penjelasan minim atau salah	Tidak ada jawaban

	b. Langkah-langkah untuk melindungi habitat es	Langkah-langkah sangat jelas, terperinci	Langkah-langkah relevan, kurang mendalam	Langkah-langkah terbatas	Langkah-langkah tidak efektif	Tidak ada jawaban
	c. Rencana langkah-langkah mengurangi dampak	Langkah-langkah jelas, efektif, terperinci	Langkah-langkah baik, kurang mendalam	Langkah-langkah terbatas	Langkah-langkah tidak efektif	Tidak ada jawaban
3	a. Benar atau salah tentang El Niño	Penjelasan sangat jelas dan mendalam	Penjelasan cukup baik	Penjelasan terbatas	Penjelasan sangat terbatas atau salah	Tidak ada jawaban
	b. Alasan mengapa pernyataan benar/salah	Alasan sangat jelas dan mendalam	Alasan jelas, kurang mendalam	Alasan terbatas	Alasan minim atau salah	Tidak ada jawaban
	c. Langkah-langkah untuk mengurangi dampak El Niño	Langkah-langkah sangat jelas, terperinci, efektif	Langkah-langkah baik, kurang terperinci	Langkah-langkah terbatas	Langkah-langkah tidak efektif	Tidak ada jawaban

	a. Penggunaan mobil listrik dalam pengurangan emisi gas rumah kaca	Penjelasan sangat jelas dan mendalam	Penjelasan cukup baik	Penjelasan terbatas	Penjelasan minim atau salah	Tidak ada jawaban
4	b. Bukti relevan mobil listrik mengurangi emisi gas rumah kaca	Bukti sangat relevan dan jelas	Bukti relevan, kurang mendalam	Bukti terbatas	Bukti sangat terbatas atau salah	Tidak ada jawaban
	c. Langkah-langkah meningkatkan kontribusi mobil listrik	Langkah-langkah sangat jelas, efektif, terperinci	Langkah-langkah baik, kurang terperinci	Langkah-langkah terbatas	Langkah-langkah tidak efektif	Tidak ada jawaban
5	a. Hubungan antara banjir rob dan pemanasan global	Penjelasan sangat jelas dan mendalam	Penjelasan cukup baik	Penjelasan terbatas	Penjelasan minim atau salah	Tidak ada jawaban

	b. Contoh relevan pemanasan global meningkatkan frekuensi banjir rob	Contoh sangat relevan dan jelas dengan alasan mendalam	Contoh relevan, kurang terperinci	Contoh kurang relevan atau terbatas	Contoh sangat terbatas atau salah	Tidak ada jawaban
	c. Hipotesis untuk mengurangi dampak banjir rob	Hipotesis jelas, realistik, efektif	Hipotesis relevan, kurang terperinci	Hipotesis terbatas	Hipotesis sangat terbatas atau salah	Tidak ada jawaban
6	a. Benar atau salah tentang kenaikan permukaan air laut dan ekosistem pantai	Penjelasan sangat jelas dan mendalam	Penjelasan cukup baik	Penjelasan terbatas	Penjelasan sangat terbatas atau salah	Tidak ada jawaban

	b. Alasan kenaikan permukaan air laut berdampak pada ekosistem pantai	Alasan sangat jelas dan mendalam	Alasan jelas, kurang mendalam	Alasan terbatas	Alasan minim atau salah	Tidak ada jawaban
	c. Solusi untuk mengurangi dampak kenaikan permukaan air laut	Solusi sangat jelas, efektif, terperinci	Solusi baik, kurang terperinci	Solusi terbatas	Solusi tidak efektif	Tidak ada jawaban
7	a. Dampak peningkatan suhu permukaan air laut pada ekosistem laut	Penjelasan sangat jelas dan mendalam	Penjelasan cukup baik	Penjelasan terbatas	Penjelasan sangat terbatas atau salah	Tidak ada jawaban
	b. Contoh dampak peningkatan suhu permukaan air laut	Contoh sangat relevan dan jelas	Contoh relevan, kurang terperinci	Contoh kurang relevan atau terbatas	Contoh sangat terbatas atau salah	Tidak ada jawaban

	c. Hipotesis untuk mengatasi dampak kenaikan suhu permukaan air laut	Hipotesis jelas, realistik, efektif	Hipotesis relevan, kurang terperinci	Hipotesis terbatas	Hipotesis sangat terbatas atau salah	Tidak ada jawaban
8	a. Dua bentuk energi alternatif untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil	Penjelasan sangat jelas dan mendalam	Penjelasan cukup baik	Penjelasan terbatas	Penjelasan minim atau salah	Tidak ada jawaban
	b. Contoh relevan dari energi alternatif	Contoh sangat relevan dan jelas dengan alasan mendalam	Contoh relevan, kurang terperinci	Contoh kurang relevan atau terbatas	Contoh sangat terbatas atau salah	Tidak ada jawaban
	c. Strategi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi alternatif	Strategi sangat jelas, efektif, terperinci	Strategi baik, kurang terperinci	Strategi terbatas	Strategi tidak efektif	Tidak ada jawaban

	a. Benar atau salah tentang penurunan gletser dan perubahan permukaan laut	Penjelasan sangat jelas dan mendalam	Penjelasan cukup baik	Penjelasan terbatas	Penjelasan sangat terbatas atau salah	Tidak ada jawaban
9	b. Contoh relevan dari penurunan gletser dan perubahan permukaan laut	Contoh sangat relevan dan jelas	Contoh relevan, kurang terperinci	Contoh kurang relevan atau terbatas	Contoh sangat terbatas atau salah	Tidak ada jawaban
	c. Langkah-langkah untuk mengurangi dampak penurunan gletser	Langkah-langkah sangat jelas, efektif, terperinci	Langkah-langkah baik, kurang terperinci	Langkah-langkah terbatas	Langkah-langkah tidak efektif	Tidak ada jawaban
10	a. Masalah utama akibat ketidakseimbangan gas rumah kaca	Penjelasan sangat jelas dan mendalam	Penjelasan cukup baik	Penjelasan terbatas	Penjelasan sangat terbatas atau salah	Tidak ada jawaban

	b. Contoh aktivitas manusia yang mempengaruhi gas rumah kaca	Contoh sangat relevan dan jelas dengan alasan mendalam	Contoh relevan, kurang terperinci	Contoh kurang relevan atau terbatas	Contoh sangat terbatas atau salah	Tidak ada jawaban
	c. Hipotesis untuk mengurangi dampak gas rumah kaca	Hipotesis jelas, realistik, efektif	Hipotesis relevan, kurang terperinci	Hipotesis terbatas	Hipotesis sangat terbatas atau salah	Tidak ada jawaban

## Lampiran: 10 Lembar soal Uji Coba kemampuan berpikir kritis

Nama :  
Absen :  
Kelas :  
Panduan Menjawab Soal :

- Baca dan pahami soal dengan seksama
- Tulis jawaban pada lembar yang telah disediakan
- Kumpulkan lembar jawab setelah selesai mengerjakan

1. **Emissi GRK dan Target Emisi di Indonesia**  
Sumber: Data Climate Watch

Berdasarkan grafik tersebut, jawablah pertanyaan di bawah ini:

- Sektor manakah yang menyumbang gas rumah kaca terbesar?
- Berikan contoh relevan dari kehidupan sehari-hari yang menunjukkan bagaimana sektor tersebut dapat mempengaruhi tingkat gas rumah kaca di atmosfer dan jelaskan alasannya
- Jelaskan langkah-langkah strategis apa yang perlu diambil untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dari sektor tersebut!

- Pemanasan global menyebabkan mencairnya es di kutub, yang berdampak pada habitat hewan yang tinggal di area tersebut. Dengan mencairnya es, hewan seperti beruang kutub dan penguin kehilangan tempat tinggal dan sumber makanan mereka.. Berdasarkan masalah ini, jawablah pertanyaan berikut:
  - Jelaskan bagaimana mencairnya es di kutub dapat mempengaruhi habitat dan kehidupan hewan yang tinggal di daerah tersebut.
  - Sebutkan langkah-langkah efektif yang dapat diambil untuk menimalkan dampak dari mencairnya es di kutub terhadap habitat hewan
  - Rencanakan bagaimana langkah-langkah tersebut dapat diterapkan secara efektif untuk mengurangi dampak mencairnya es di kutub pada habitat hewan.
- Sebuah desa di Jawa Tengah mengalami gagal panen karena dampak El Niño yang menyebabkan kekeringan panjang. Namun, laporan menyebutkan bahwa El Niño justru meningkatkan curah

hujan di wilayah tersebut. Berdasarkan pernyataan tersebut, jawablah pertanyaan berikut:

- a. Jelaskan mana yang benar dan mana yang salah dari pernyataan tersebut.
  - b. Jika pernyataan tersebut benar, jelaskan alasannya. Jika salah, berikan alasan yang menunjukkan ketidakbenaran pernyataan tersebut.
  - c. Rencanakan langkah-langkah efektif yang dapat diambil untuk mengurangi dampak El Niño dan La Niña di Jawa Tengah. Jelaskan langkah-langkah tersebut dan bagaimana cara melaksanakannya dalam jangka waktu tertentu
4. International Energy Agency menunjukkan bahwa sektor transportasi global harus memberikan kontribusi sekitar seperlima dari keseluruhan pengurangan emisi gas rumah kaca dari penggunaan energi pada tahun 2050. Mobil listrik dianggap sebagai solusi yang efektif untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dalam sektor transportasi. Berdasarkan pernyataan tersebut, lakukanlah analisis dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:
- a. Jelaskan bagaimana penggunaan mobil listrik dapat menjadi penyelesaian masalah pengurangan emisi gas rumah kaca di sektor transportasi.
  - b. Berikan bukti relevan yang mendukung keefektifan mobil listrik dalam mengurangi emisi gas rumah kaca, serta jelaskan alasan di balik bukti tersebut.
  - c. Susunlah langkah-langkah yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kontribusi mobil listrik dalam mencapai pengurangan emisi gas rumah kaca

5.



Sumber: <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20240214064519-617-1062125/10-desa-di-demak-terendam-banjir-27-ribu-pemilih-kut-pemilu-susulan>

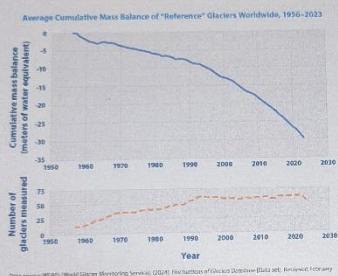
Banjir rob adalah fenomena di mana air laut meluap ke daratan, sering kali terjadi saat air pasang, sehingga menggenangi wilayah-wilayah pantai atau daerah yang lebih rendah dari permukaan laut. Fenomena ini sering terjadi di kabupaten Demak dan memiliki kaitan erat dengan pemanasan global. Berdasarkan masalah tersebut, jawablah pertanyaan berikut;

- a. Jelaskan hubungan antara fenomena banjir rob dengan pemanasan global!
- b. Berikan contoh yang relevan yang menunjukkan hubungan antara pemanasan global dan peningkatan frekuensi atau intensitas banjir rob. Sertakan alasan mengapa contoh tersebut

- dianggap relevan!
- c. Berdasarkan penjelasan dan contoh yang telah Anda berikan, rumuskan hipotesis untuk mengurangi dampak banjir rob akibat pemanasan global!
6. Sebuah kota pesisir mengalami kenaikan air laut yang merupakan dampak serius dari gejala pemanasan global yang dapat merusak ekosistem pantai. Namun, laporan yang beredar menyebutkan bahwa kenaikan permukaan air laut tidak berdampak pada ekosistem pantai tersebut. Berdasarkan pernyataan ini, jawablah pertanyaan berikut:
- Jelaskan mana yang benar dan mana yang salah dari pernyataan tersebut.
  - Jika pernyataan tersebut benar, jelaskan alasannya. Jika salah, berikan alasan yang menunjukkan ketidakbenaran pernyataan tersebut.
  - Berikan satu solusi yang dapat diambil untuk mengurangi dampak kenaikan permukaan air laut dan bagaimana cara melaksanakannya dalam jangka waktu tertentu.
7. Kenaikan suhu permukaan air laut adalah salah satu dampak signifikan dari pemanasan global. Grafik berikut menunjukkan tren kenaikan suhu permukaan air laut dari tahun 2000 hingga 2023
- 
- Global surface temperature records, 1850-2023
- Legend: NASA, Hadley/RA, NOAA, Berkeley, Copernicus ERA5
- Degree Celsius
- Sumber: <https://www.carbonbrief.org/state-of-the-climate-2023-smashes-records-for-surface-temperature-and-ocean-heat/>
- Berdasarkan grafik dan informasi yang ada, jawablah pertanyaan berikut:
- Jelaskan dampak dari peningkatan suhu permukaan air laut pada ekosistem laut.
  - Berikan contoh yang relevan terkait dampak peningkatan suhu permukaan air laut dan jelaskan kenapa contoh tersebut dianggap relevan!
  - Rumuskan hipotesis untuk mengatasi dampak kenaikan suhu permukaan air laut.
8. Energi alternatif merupakan solusi penting dalam mengatasi tantangan energi dan lingkungan saat ini. Berdasarkan pernyataan tersebut jawablah pertanyaan berikut;

- a. Jelaskan dua bentuk energi alternatif yang dapat digunakan untuk mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil.
- b. Berikan masing-masing satu contoh relevan dan jelaskan kenapa contoh itu dianggap relevan!
- c. Susunlah strategi-strategi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi alternatif tersebut dalam kehidupan sehari-hari

9.



Sumber: <https://www.epa.gov/climateindicators/climate-change-indicators-glaciers>

Berdasarkan grafik di atas, jawablah pertanyaan berikut;

- a. Amati dua pernyataan berikut
1. Berdasarkan grafik rata-rata gletser di dunia, gletser mengalami penurunan setiap tahunnya. Sehingga dapat digambarkan bahwa gletser semakin mencair, sehingga kelebihan air yang pernah tertahan di gletser menyebabkan permukaan laut naik.
  2. Berdasarkan grafik rata-rata gletser di dunia, gletser mengalami kenaikan setiap tahunnya. Sehingga dapat digambarkan bahwa gletser semakin terjaga, sehingga kelebihan air yang pernah tertahan di gletser menyebabkan permukaan laut stabil.
- Jelaskan mana yang benar dan mana yang salah dari pernyataan tersebut.
- b. Berikan contoh yang relevan yang menunjukkan dampak hubungan dari rata-rata grafik gletser dengan rata-rata perubahan permukaan air laut. Sertakan alasan mengapa contoh tersebut dianggap relevan!
- c. Rencanakan langkah-langkah efektif yang dapat diambil untuk mengurangi . Jelaskan langkah-langkah tersebut dan bagaimana cara melaksanakannya dalam jangka waktu

tertentu.

10. Gas-gas rumah kaca seperti karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), metana (CH<sub>4</sub>), dan lainnya, diperlukan dalam jumlah yang seimbang untuk menjaga suhu bumi agar tetap nyaman bagi kehidupan. Namun, aktivitas manusia seperti pembakaran bahan bakar fosil telah mengganggu keseimbangan ini, menyebabkan pemanasan global. Berdasarkan masalah tersebut, jawablah pertanyaan berikut;
  - a. Identifikasi masalah utama yang dihadapi akibat ketidakseimbangan gas rumah kaca ini dan jelaskan solusi yang mungkin diterapkan untuk menanggasi masalah tersebut.
  - b. Berikan contoh relevan dari kehidupan sehari-hari yang menunjukkan bagaimana aktivitas manusia dapat mempengaruhi tingkat gas rumah kaca di atmosfer dan jelaskan alasannya.
  - c. Buatlah hipotesis yang dapat digunakan untuk menyusun langkah-langkah solusi guna mengurangi dampak negatif dari peningkatan gas rumah kaca

## Lampiran: 11 Jawaban Siswa Soal Uji Coba

Nama : Dinda Marsha M.

elas : XI A

bsen : 11

No. \_\_\_\_\_

Tgl. \_\_\_\_\_

- 4 1. a. warna orange : Energi  
4 b. listrik, karena listrik berasal batu bara - batu bara mengandung karbon dioksida.  
3 c. mengurangi Penggunaan listrik dan mengurangi Penggunaan Plastik.  
4 2. a. mencairnya es kutub berdampak besar pd habitat hewan yg tinggal di sana, Banyak spesies bergantung pd es utk mncri makan.  
4 b. mengurangi emisi gas rumah kaca, melestarikan hutan, meningkatkan kesadaran akan pentingnya Pelestarian alam.  
3 3. c. menanam kebun utk menyediakan makanan, air, dan tempat berlindung bagi satwa liar migrasi, dan mengurangi emisi gas rumah kaca.  
3 3. a. El nino adalah fenomena iklim yg terjadi ketika suhu permukaan air di Samudra Pasifik bagian tengah meningkat.  
2 b. salah, karena laporannya menyebutkan bahwa el nino meningkatkan curah hujan. Padahal sebaliknya.  
3 c. memilih tanaman yg tahan kekeringan dan banjir  
3 4. a. karena mobil listrik tdk menggunakan bahan bakar minyak seperti mobil umumnya.  
3 b. mobil listrik tdk menggunakan BBM yg dpt menyebabkan permasaran global.  
4 c. memprakt Penggunaan kendaraan listrik, memproduksi listrik yg lbih baik, menggunakan listrik secara efisien.  
3 5. a. permukaan air laut bisa meningkt krena adanya pmnsan.

SiDU

- global yg trjadi selama ini.
- b. Pemanasan termal air laut, menyebabkan air laut yg lebih hangat mengembang, sehingga permukaan laut naik.
- c. Membangun dan memperkuat tanggul, normalisasi sungai dan saluran air.
- 2 6. a. laporan yg beredar mengatakan bahwa banjir tidak merusak ekosistem laut.
- b. karena banjir rob mengakibatkan banyak kerusakan pd daerah pesisir seperti rumah warga yg rusak.
- c. ya, dgn cara tdk membuang limbah<sup>2</sup> rumah ke laut dan tdk sembarangan mengambil ekosistem laut.
- 4 7. a. menyebabkan lautan mengembang dan melelehkan es. sehingga permukaan laut akan naik. menyebabkan erosi Pantai, banjir, dan kurangnya ruang hidup.
- b. Penggenangan dan pengikisan habitat pesisir dpt menggenangi dan mengrusak habitat pesisir seperti hutan bakau dan Pantai bersarang Penyu.
- c. menanam Pohon, menghemat listrik, menggunakan energi alternatif
- 4 8. a. energi matahari mnghasilkan listrik / Panas melalui panel surya, biomassa mrpkn energi alternatif yg berasal dr makhluk hidup, seperti kotoran hewan / tanaman pohonian.
- b. ramah lingkungan: energi alternatif tdk mnghasilkan polusi yg berlebihan dan dpt menjaga kualitas lingkungan.
- c. Menghemat listrik, menggunakan transportasi publik, menggunakan lampu hemat energi.

SiDU

3. a. yg benar nomor 1

3. b. pencairan gletser dan larutan es mflkn salah satu penybab utama kenaikan permukaan air laut.

2. c. menggunakan energi yg perbaharukan

3. 10. a. pembakaran bahan bakar fosil solusinya yaitu tdk membakar bahan bakar fosil tersebut

3. b. pembakaran hutan, penggunaan AC, kulkas, dll

3. c. banyak menanam pohon dan tdk mengendarai kendaraan berasap.

## Lampiran: 12 Lembar Soal Kemampuan berpikir kritis

Nama : .....

Absen : .....

Kelas : .....

### Panduan Menjawab Soal:

- Baca dan pahami soal dengan seksama
- Tulis jawaban pada lembar yang telah disediakan
- Kumpulkan lembar jawab setelah selesai mengerjakan

1. Pemanasan global menyebabkan mencairnya es di kutub, yang berdampak pada habitat hewan yang tinggal di area tersebut. Dengan mencairnya es, hewan seperti beruang kutub dan penguin kehilangan tempat tinggal dan sumber makanan mereka. Berdasarkan masalah ini, jawablah pertanyaan berikut:
  - a. Jelaskan bagaimana mencairnya es di kutub dapat mempengaruhi habitat dan kehidupan hewan yang tinggal di daerah tersebut.
  - b. Sebutkan dan jelaskan langkah-langkah efektif yang dapat diambil untuk menimalkan dampak dari mencairnya es di kutub terhadap habitat hewan
  - c. Rencanakan bagaimana langkah-langkah tersebut dapat diterapkan secara efektif untuk mengurangi dampak mencairnya es di kutub pada habitat hewan.
2. Sebuah desa di Jawa Tengah mengalami gagal panen karena dampak El Niño yang menyebabkan kekeringan panjang. Namun, laporan menyebutkan bahwa El Niño justru meningkatkan curah hujan di wilayah tersebut. Berdasarkan pernyataan tersebut, jawablah pertanyaan berikut:
  - a. Jelaskan mana yang benar dan mana yang salah dari pernyataan tersebut.
  - b. Jika pernyataan tersebut benar, jelaskan alasannya. Jika salah, berikan alasan yang menunjukkan ketidakbenaran pernyataan tersebut.
  - c. Rencanakan langkah-langkah efektif yang dapat diambil untuk mengurangi dampak El Niño dan La Niña di Jawa Tengah. Jelaskan langkah-langkah tersebut dan bagaimana cara melaksanakannya dalam jangka waktu tertentu.
3. Berdasarkan data dari International Energy Agency menunjukkan bahwa sektor transportasi global harus memberikan kontribusi sekitar seperlima dari keseluruhan pengurangan emisi gas rumah kaca dari penggunaan energi pada tahun 2050. Mobil listrik dianggap sebagai solusi yang efektif untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dalam sektor transportasi.

Berdasarkan pernyataan tersebut, lakukanlah analisis dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

- a. Jelaskan bagaimana penggunaan mobil listrik dapat menjadi penyelesaian masalah pengurangan emisi gas rumah kaca di sektor transportasi.
- b. Berikan bukti relevan yang mendukung keefektifan mobil listrik dalam mengurangi emisi gas rumah kaca, serta jelaskan alasan di balik bukti tersebut.
- c. Susunlah langkah-langkah yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kontribusi mobil listrik dalam mencapai pengurangan emisi gas rumah kaca.

4.

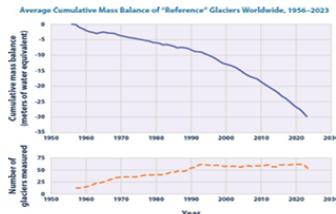


Sumber:<https://www.cnnindonesia.com/nasional/20240214064519-617-1062125/10-desa-di-demak-terendam-banjir-27-ribu-pemilih-ikut-pemilu-susulan>

Banjir rob adalah fenomena di mana air laut meluap ke daratan, sering kali terjadi saat air pasang sehingga menggenangi wilayah-wilayah pantai atau daerah yang lebih rendah dari permukaan laut. Fenomena ini sering terjadi di Kabupaten Demak dan memiliki kaitan erat dengan pemanasan global. Berdasarkan masalah tersebut, jawablah pertanyaan berikut;

- a. Jelaskan hubungan antara fenomena banjir rob dengan pemanasan global!
  - b. Berikan contoh yang relevan yang menunjukkan hubungan antara pemanasan global dan peningkatan frekuensi atau intensitas banjir rob. Sertakan alasan mengapa contoh tersebut dianggap relevan!
  - c. Berdasarkan penjelasan dan contoh yang telah Anda berikan, rumuskan hipotesis untuk mengurangi dampak banjir rob akibat pemanasan global!
5. Sebuah kota pesisir mengalami kenaikan air laut yang merupakan dampak serius dari gejala pemanasan global yang dapat merusak ekosistem pantai. Namun, laporan yang beredar menyebutkan bahwa kenaikan permukaan air laut tidak berdampak pada ekosistem pantai tersebut. Berdasarkan pernyataan ini, jawablah pertanyaan berikut:

- a. Jelaskan mana yang benar dan mana yang salah dari pernyataan tersebut.
- b. Jika pernyataan tersebut benar, jelaskan alasannya. Jika salah, berikan alasan yang menunjukkan ketidakbenaran pernyataan tersebut.
- c. Berikan satu solusi yang dapat diambil untuk mengurangi dampak kenaikan permukaan air laut dan bagaimana cara melaksanakannya dalam jangka waktu tertentu.
6. Kenaikan suhu permukaan air laut adalah salah satu dampak signifikan dari pemanasan global. Grafik berikut menunjukkan tren kenaikan suhu permukaan air laut dari tahun 2000 hingga 2023. Berdasarkan grafik dan informasi yang ada, jawablah pertanyaan berikut:
- Global surface temperature records, 1850–2023**
- 
- Sumber: <https://www.carbonbrief.org/state-of-the-climate-2023-smashes-records-for-surface-temperature-and-ocean-heat/>
- a. Jelaskan dampak dari peningkatan suhu permukaan air laut pada ekosistem laut.
- b. Berikan contoh yang relevan terkait dampak peningkatan suhu permukaan air laut!
- c. Rumuskan hipotesis untuk mengatasi dampak kenaikan suhu permukaan air laut.
7. Energi alternatif merupakan solusi penting dalam mengatasi tantangan energi dan lingkungan saat ini. Berdasarkan pernyataan tersebut jawablah pertanyaan berikut;
- a. Jelaskan dua bentuk energi alternatif yang dapat digunakan untuk mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil.
- b. Berikan masing-masing satu contoh relevan!
- c. Susunlah strategi-strategi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi alternatif tersebut dalam kehidupan sehari-hari.
8. Perhatikan grafik rata-rata gletser di dunia dan grafik rata rata perubahan permukaan air di dunia berikut.



Data source: WGIJG (World Glacier Monitoring Service). (2023). Fluxes from Glaciers Database [Data set]. Retrieved February 20, 2024. From <https://www.wigms.org/>

For more information, visit U.S. EPA's "Climate Change Indicators in the United States" at [www.epa.gov/climate-indicators](https://www.epa.gov/climate-indicators).

Berdasarkan grafik di atas, jawablah pertanyaan berikut;

- Amati dua pernyataan berikut
  - Berdasarkan grafik rata-rata gletser di dunia, gletser mengalami penurunan setiap tahunnya. Sehingga dapat digambarkan bahwa gletser semakin mencair, sehingga kelebihan air yang pernah tertahan di gletser menyebabkan permukaan laut naik.
  - Berdasarkan grafik rata-rata gletser di dunia, gletser mengalami kenaikan setiap tahunnya. Sehingga dapat digambarkan bahwa gletser semakin terjaga, sehingga kelebihan air yang pernah tertahan di gletser menyebabkan permukaan laut stabil.

Jelaskan mana pernyataan yang benar dari kedua pernyataan di atas!
- Berikan contoh yang relevan yang menunjukkan dampak hubungan dari rata-rata grafik gletser dengan rata-rata perubahan permukaan air laut. Sertakan alasan mengapa contoh tersebut dianggap relevan!
- encanakan langkah-langkah efektif yang dapat diambil untuk mengurangi dampak dari contoh tersebut.
- Gas-gas rumah kaca seperti karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), metana (CH<sub>4</sub>), dan lainnya, diperlukan dalam jumlah yang seimbang untuk menjaga suhu bumi agar tetap nyaman bagi kehidupan. Namun, aktivitas manusia seperti pembakaran bahan bakar fosil telah mengganggu keseimbangan ini, menyebabkan pemanasan global. Berdasarkan masalah tersebut, jawablah pertanyaan berikut;
  - Identifikasi masalah utama yang dihadapi akibat ketidakseimbangan gas rumah kaca.
  - Berikan contoh relevan dari kehidupan sehari-hari yang menunjukkan bagaimana aktivitas manusia dapat mempengaruhi tingkat gas rumah kaca di atmosfer dan jelaskan alasannya.
  - Buatlah hipotesis yang dapat digunakan untuk menyusun langkah-langkah solusi guna mengurangi dampak negatif dari peningkatan gas rumah kaca

## Lampiran: 13 jawaban soal kemampuan berpikir kritis

Muhammad Ihsan Sahlil (15)
XI B
1) a. Karena mencairnya es dikutub dipengaruhi suhu bumi yg meningkat sehingga membuat habitat dan kehidupan hewan tsb kesulitan dlm mencari sumber daya hidup b. - mengurangi emisi karbon - mendaur ulang - menjaga alam dan lingkungan c. menanam pohon di dekat lingkungan kita
3 2 1
2) a. El nino menyebabkan banjir yg parah terdapat la linea yg menyebabkan meningkatnya curah hujan b. karena el nino itu menyebabkan komarau butuh buat hujan c. - memperbaiki keruahan lingkungan - memahami topografi lokasi perusahaan / properti
3 2 2
3) a. sebenarnya kurang efektif karena listrik terbuat dari batu bara yg dibakar yg menyebabkan polusi sehingga tetep menjadi panas. b. menggunakan dari asap knalpot dari kendaraan karena mobil listrik tidak menggunakan bahan bakar seperti benzin. c. - memperbaiki produksi mobil listrik - mengurangi kendaraan yg menyebabkan polusi
2 3 2
4) a. Pemanasan global menyebabkan mencairnya es dikutub sehingga menjadikan air laut naik b. Air laut yg semakin naik karena banjir rob disebabkan oleh meluapnya air laut ke daratan c. melakukan penanaman agri dapat mengurangi erosi dan dampak banjir rob
2 2 2
5) a. Dampak dari gejala pemanasan global pada ekosistem pantai merupakan pernyataan benar b. karena banjir air laut dapat menyebabkan banjir rob yg mengancam ekosistem pantai c. melakukan upaya yg mencegah erosi dan dapat mengurangi ekosistem pantai
2 4 3
6) a. Penyebab suhu laut dapat mengganggu keseimbangan ekosistem laut b. Perubahan ekosistem air laut, karena peningkatan suhu laut dapat mengganggu keseimbangannya c. pengurangan gas yg penyebab emisi rumah kaca
4 3 3

GIRI

- 7) a. - energi listrik  
- energi panas matahari 2
- b. - penggunaan mobil listrik (dapat mengurangi CO<sub>2</sub>)  
- pembangkit listrik tenaga surya (mengurangi polusi akibat pembakaran energi fosil) 3
- c. - Pemanfaatan energi surya sebagai sumber listrik  
- penggunaan mobil listrik untuk mengurangi polusi 2
- 8) a. - Peringatan benar karena dampak pemanasan global 2  
- salah, karena gletser semakin mencair tiap tahunnya
- b. Banjir rob, karena diperkirakan naiknya air laut 3
- c. Mengurangi penyebab gas rumah kaca 2
- 9) a. Pemanasan global, pengurangan gas rumah kaca 4
- b. - penggunaan kendaraan BBM, karena menyebabkan polusi  
- penggundulan hutan, karena gas CO<sub>2</sub> semakin banyak 3
- c. penggunaan kendaraan listrik, melakukan reboisasi,  
pemanfaatan energi alternatif sebagai pengganti fosil. 2

Lampiran: 14 Skor yang Diperoleh pada Implementasi Instrumen Penilaian

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
No	Nama	analisis	evaluasi	mencipta	analisis	evaluasi	mencipta	analisis
2	AENI NUR FADILA	2	2	2	3	2	3	1
4	2 AHMAD MUNAJI	3	2	2	3	2	3	2
5	3 AHSIN	1	1	1	3	2	1	1
6	4 AKHMAD FATKHUL HUDA	3	1	1	3	2	2	2
7	5 ALIS ARFAH	1	1	2	3	1	2	1
8	6 ANDINI RIANDA LATISYA	1	1	1	3	4	2	1
9	7 AZZAHRA FAIRIAH	1	1	1	3	2	2	4
10	8 BAGUS BUNA ABDULLAH SAJAD	4	4	1	3	2	2	4
11	9 FARIDA SURYANINGSHI	3	1	1	3	1	2	2
12	10 HELSY NUR AZZAHRA	3	3	0	3	3	2	1
13	11 INDYNA PUTRI ARIANDI	3	3	1	3	2	1	1
14	12 KESHA AMELIA ZALYANTI	3	2	2	3	3	2	1
15	13 MUHAMMAD IHSAN SAHLI	3	2	1	3	2	2	1
16	14 MUHAMMAD NABIL ATIQYA' ELFAT	3	2	2	3	2	4	3
17	15 MUHAMMAD ZUHDOL ANAM	3	3	3	3	2	2	3
18	16 NIKEH NURWITASARI	4	4	1	3	2	2	2
19	17 NORIA WULANDARI	1	0	1	3	1	1	1
20	18 NOVA AIDAH HERLINA	2	3	2	3	2	1	1
21	19 NURKHAYATI	3	2	1	3	2	4	3
22	20 RACHEL XENATIANI SAPUTRI	1	2	3	3	2	4	3
23	21 RIKO MAULANA SAPUTRA	1	1	1	3	1	2	1
24	22 RIZKA ASYIFA	1	1	2	3	2	2	1
25	23 SHABRINA NOVIA SETIAKI	4	2	1	3	2	1	1
26	24 SHARTRI	1	1	1	3	2	2	2
27	25 SITI NUR FAIZAH	1	1	1	3	1	2	1
28	26 SYEKH MAULANA ASHARI	4	3	3	3	4	2	2
29	27 VANYA ANGABELLA PUTRI	1	1	2	3	2	1	1
30	28 VANYA FEERIA ARIYANTI	2	2	1	3	2	1	1
31	29 WAFA JANAH FITRANI	1	1	1	3	2	2	2
32	30 WARFA SALWA AENI	1	1	1	3	2	1	1
33	31 ZAYDIYATUN NURUS	1	3	3	2	1	1	1
34	32 ZU'AMAH Currata A'yun	1	1	1	3	2	1	1

Lampiran: 15 Validitas Instrumen Ahli

### Validitas Instrumen Ahli

BUTIR	PENILAI			S1	S2	S3	$\Sigma S$	$n(C-1)$	V	Ket
	I	II	III							
1	36	35	36	35	34	35	104	105	0.99	Sangat Tinggi
2	36	34	36	35	33	35	103	105	0.98	Tinggi Sangat
3	36	35	36	35	34	35	104	105	0.99	Tinggi Sangat
4	36	34	36	35	33	35	103	105	0.98	Tinggi Sangat
5	36	33	36	35	32	35	102	105	0.97	Tinggi Sangat
6	36	35	36	35	34	35	104	105	0.99	Tinggi Sangat
7	36	35	36	35	34	35	104	105	0.99	Tinggi Sangat
8	36	35	36	35	34	35	104	105	0.99	Tinggi Sangat
9	36	34	36	35	33	35	103	105	0.98	Tinggi Sangat
10	36	35	36	35	34	35	104	105	0.99	Tinggi

## Lampiran: 16 Uji Validitas Soal Uji Coba

### ITEM STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY	TOTAL	TOTAL	MODEL	INFIT	OUTFIT	PTMEASUR-AL	EXACT MATCH	
NUMBER	SCORE	COUNT	MEASURE	S.E.	MNSQ ZSTD	MNSQ ZSTD CORR.	EXP. EXP%	ITEM
1	154	30	.25	.09	2.64 4.45	2.61 4.24	A .15 .53	6.7 18.0 S1 TV
6	140	30	.36	.09	1.32 1.16	1.29 1.02	B .51 .52	6.7 18.4 S6 V
10	182	30	.04	.08	1.08 .41	1.16 .68	C .43 .55	20.0 17.0 S10 V
2	231	30	-.28	.08	1.07 .38	1.02 .17	D .66 .56	16.7 15.5 S2 V
8	161	30	.19	.09	.78 -.85	.85 -.53	E .52 .54	20.0 17.0 S8 V
3	231	30	-.28	.08	.79 -.91	.78 -.90	e .66 .56	18.0 15.5 S3 V
7	202	30	-.09	.08	.79 -.88	.78 -.92	d .69 .56	10.0 16.2 S7 V
9	173	30	.11	.08	.69 -1.34	.71 -1.17	c .54 .55	26.7 17.3 S9 V
4	238	30	-.33	.08	.58 -2.11	.58 -2.02	b .70 .55	23.3 15.7 S4 V
5	184	30	.03	.08	.53 -2.31	.51 -2.37	a .72 .55	33.3 17.0 S5 V
MEAN	189.6	30.0	.00	.08	1.03 -.2	1.03 -.2		17.3 16.7
P. SD	32.9	.0	.23	.00	.59 1.9	.57 1.8		8.5 1.0

## Lampiran: 17 Uji Reliabilitas Person dan Soal Uji Coba

### SUMMARY OF 30 MEASURED PERSON

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	63.2	10.0	.12	.15	1.01	-.15	1.03	-.10
SEM	2.6	.0	.06	.00	.16	.25	.17	.24
P.SD	14.2	.0	.31	.01	.85	1.34	.90	1.30
S.SD	14.5	.0	.31	.01	.87	1.36	.92	1.32
MAX.	98.0	10.0	.85	.18	5.09	4.79	5.47	4.86
MIN.	33.0	10.0	-.64	.14	.19	-2.34	.19	-2.33
REAL RMSE	.17	TRUE SD	.26	SEPARATION	1.56	PERSON RELIABILITY	.71	
MODEL RMSE	.15	TRUE SD	.27	SEPARATION	1.82	PERSON RELIABILITY	.77	
S.E. OF PERSON MEAN =	.06							

PERSON RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 1.00

CRONBACH ALPHA (KR-20) PERSON RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .74 SEM = 7.27

STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .94

### SUMMARY OF 10 MEASURED ITEM

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	189.6	30.0	.00	.08	1.03	-.20	1.03	-.18
SEM	11.0	.0	.08	.00	.20	.62	.19	.60
P.SD	32.9	.0	.23	.00	.59	1.87	.57	1.79
S.SD	34.7	.0	.24	.00	.62	1.97	.61	1.89
MAX.	238.0	30.0	.36	.09	2.64	4.45	2.61	4.24
MIN.	140.0	30.0	-.33	.08	.53	-2.31	.51	-2.37
REAL RMSE	.09	TRUE SD	.21	SEPARATION	2.22	ITEM RELIABILITY	.83	
MODEL RMSE	.08	TRUE SD	.21	SEPARATION	2.51	ITEM RELIABILITY	.86	
S.E. OF ITEM MEAN =	.08							

Lampiran: 18 Uji Indeks Kesukaran Soal Uji Coba

ITEM STATISTICS: MEASURE ORDER

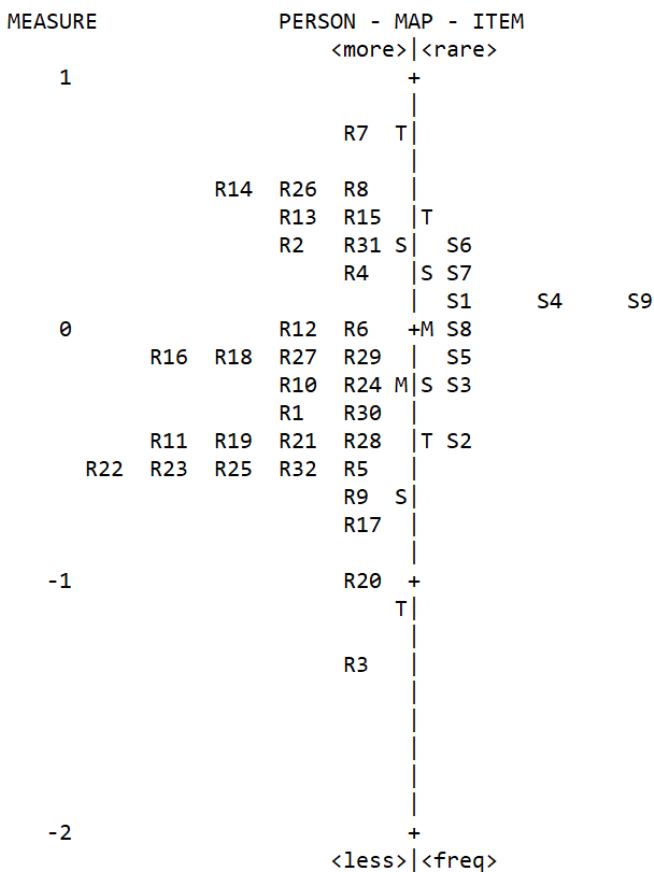
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-AL		EXACT MATCH		ITEM
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%	
6	140	30	.36	.09	1.32	1.16	1.29	1.02	.51	.52	6.7	18.4	S6
1	154	30	.25	.09	2.64	4.45	2.61	4.24	.15	.53	6.7	18.0	S1
8	161	30	.19	.09	.78	-.85	.85	-.53	.52	.54	20.0	17.0	S8
9	173	30	.11	.08	.69	-1.34	.71	-1.17	.54	.55	26.7	17.3	S9
10	182	30	.04	.08	1.08	.41	1.16	.68	.43	.55	20.0	17.0	S10
5	184	30	.03	.08	.53	-2.31	.51	-2.37	.72	.55	33.3	17.0	S5
7	202	30	-.09	.08	.79	-.88	.78	-.92	.69	.56	10.0	16.2	S7
2	231	30	-.28	.08	1.07	.38	1.02	.17	.66	.56	16.7	15.5	S2
3	231	30	-.28	.08	.79	-.91	.78	-.90	.66	.56	10.0	15.5	S3
4	238	30	-.33	.08	.58	-2.11	.58	-2.02	.70	.55	23.3	15.7	S4
MEAN	189.6	30.0	.00	.08	1.03	-.2	1.03	-.2			17.3	16.7	
P. SD	32.9	.0	.23	.00	.59	1.9	.57	1.8			8.5	1.0	

## Lampiran: 19 Statistik *Rasch Model* Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

PERSON STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-AL		EXACT MATCH		PERSON
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%	
7	82	9	.80	.19 2.24	2.29	2.16	2.14	-.13	.33	22.2	17.1	R7	
26	76	9	.59	.18  .73	-.57	.77	-.43	.10	.36	22.2	18.7	R26	
8	74	9	.53	.18 1.40	.96	1.44	1.05	-.10	.37	11.1	18.7	R8	
14	73	9	.50	.18 1.39	.94	1.36	.90	.28	.37	11.1	18.9	R14	
13	70	9	.41	.17 1.08	.33	1.10	.37	-.21	.38	11.1	20.3	R13	
15	70	9	.41	.17 1.71	1.48	1.68	1.43	-.17	.38	.0	20.3	R15	
2	69	9	.38	.17  .56	-1.04	.56	-1.04	.15	.38	22.2	20.9	R2	
31	66	9	.29	.17 1.25	.67	1.26	.69	.12	.38	22.2	21.9	R31	
4	63	9	.20	.17 1.35	.85	1.34	.83	.08	.38	22.2	22.2	R4	
6	55	9	-.04	.17  .72	-.56	.71	-.57	.65	.38	11.1	20.7	R6	
12	55	9	-.04	.17  .17	-2.87	.16	-2.90	.76	.38	55.6	20.7	R12	
18	54	9	-.07	.17 1.12	.40	1.12	.41	.11	.38	11.1	20.6	R18	
16	52	9	-.13	.18 2.39	2.41	2.40	2.42	.23	.38	22.2	19.5	R16	
27	52	9	-.13	.18  .86	-.17	.85	-.21	.53	.38	11.1	19.5	R27	
29	52	9	-.13	.18  .80	-.33	.81	-.30	.34	.38	11.1	19.5	R29	
10	50	9	-.28	.18  .67	-.69	.67	-.69	.56	.38	11.1	17.6	R10	
24	49	9	-.23	.18  .89	-.10	.92	-.03	.35	.38	22.2	17.7	R24	
1	46	9	-.32	.18  .96	.06	.94	.03	.68	.37	.0	16.8	R1	
30	46	9	-.32	.18 1.08	.33	1.05	.26	.33	.37	33.3	16.8	R30	
19	44	9	-.39	.18  .90	-.06	.88	-.11	.77	.37	.0	16.7	R19	
28	43	9	-.42	.18  .57	-.91	.58	-.90	.46	.37	11.1	16.7	R28	
11	41	9	-.49	.19  .72	-.49	.73	-.45	.39	.37	33.3	16.0	R11	
21	41	9	-.49	.19  .42	-1.38	.41	-1.42	.41	.37	33.3	16.0	R21	
22	40	9	-.53	.19  .64	-.67	.62	-.71	.77	.36	11.1	16.0	R22	
23	40	9	-.53	.19  .76	-.37	.78	-.33	.43	.36	22.2	16.0	R23	
25	39	9	-.56	.19  .55	-.91	.56	-.88	.55	.36	22.2	20.0	R25	
5	38	9	-.60	.19  .44	-1.26	.45	-1.22	.56	.36	55.6	20.0	R5	
32	38	9	-.60	.19  .41	-1.36	.39	-1.42	.82	.36	22.2	20.0	R32	
9	36	9	-.67	.19  .24	-2.05	.24	-2.02	.58	.35	11.1	23.1	R9	
17	34	9	-.75	.19  .45	-1.20	.46	-1.13	.49	.35	33.3	27.1	R17	
20	26	9	-1.05	.20 3.37	3.37	3.38	3.36	.76	.34	11.1	32.7	R20	
3	20	9	-1.28	.20 1.79	1.76	1.78	1.73	.64	.34	.0	14.1	R3	
MEAN	51.1	9.0	-.18	.18 1.02	.0	1.02	.0			18.7	19.5		
P.SD	15.1	.0	.49	.01  .67	1.3	.67	1.3			13.4	3.5		

Lampiran: 20 *Wright Map* Keterampilan Berpikir Kritis Siswa



## Lampiran: 21 Hasil Angket Respon Siswa

Responden	Pernyataan																								
	Materi					Ketertarikan							Bahasa												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15										
R-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
R-2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1										
R-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
R-4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
R-5	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
R-6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
R-7	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1										
R-8	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
R-9	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1										
R-10	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1										
R-11	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0											
R-12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
R-13	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1										
R-14	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1										
R-15	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1										
R-16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
R-17	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1										
R-18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
R-19	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1										
R-20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
R-21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
R-22	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
R-23	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1										
R-24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
R-25	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1										
R-26	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1										
R-27	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1										
R-28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
R-29	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
R-30	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1										
R-31	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1										
R-32	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0											
Jumlah	28	27	32	24	31	27	22	26	29	30	26	30	30	32	30										
Skor maksimal	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32										
% Perbutirsoal	88%	84.38%	100%	75%	97%	84%	69%	81%	91%	94%	81%	94%	94%	100%	94%										
% perindikator		89%							85%				96%												
Kategori perindikator		Sangat Baik				Sangat Baik				Sangat Baik															
% Keseluruhan		88%																							
Kategori keseluruhan		Sangat Baik																							

## Lampiran: 22 Perhitungan Persentase Penguasaan Soal Aspek Menganalisis

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X			
1	No	menganalisis																								
2	Nama	SA2	SA3	SA2	SA1	SA	SA2	SA1	SA3	SA1	skor	max	jumlah	%	rata-rata	SA1	%	rata-rata	SA2	%	rata-rata	SA3	%	rata-rata		
4	1 AENI NUR FADILA	2	3	2	1	1	1	2	3	1	36	16	44.44%	4	33.33%	5	41.67%	7	58.33%	9	75.00%	9	75.00%	9	75.00%	
5	2 AHMAD MUNAJJI	3	3	2	2	4	3	3	2	3	36	25	69.44%	8	66.67%	8	66.67%	3	25.00%	7	58.33%	9	75.00%	7	58.33%	
6	3 AHSIN	1	3	2	1	0	0	0	0	0	36	7	19.44%	1	8.33%	3	25.00%	4	33.33%	6	50.00%	4	33.33%	6	50.00%	
7	4 AKHMAD FATHKUL HUDA	3	3	2	2	4	2	3	2	2	36	23	63.89%	7	58.33%	10	83.33%	9	75.00%	10	83.33%	9	75.00%	10	83.33%	
8	5 ALIS ARIFAH	1	3	2	1	1	1	2	2	1	36	14	38.89%	4	33.33%	4	33.33%	6	50.00%	7	58.33%	9	75.00%	7	58.33%	
9	6 ANDINI FIANDA LATISYA	1	3	2	1	3	3	3	4	3	36	23	63.89%	7	58.33%	6	50.00%	10	83.33%	8	66.67%	10	83.33%	8	66.67%	
10	7 AZZAH UFARIROH	1	3	2	4	4	4	4	2	4	36	26	77.78%	12	100.00%	7	58.33%	9	75.00%	10	83.33%	10	83.33%	10	83.33%	
11	8 BAGUS GUNA ABDULLAH SAJAD	4	3	2	3	4	2	2	3	3	36	26	72.22%	8	66.67%	8	66.67%	6	50.00%	6	50.00%	6	50.00%	6	50.00%	
12	9 FARIDA SURYANINGSIH	3	3	2	1	1	1	2	2	1	36	16	44.44%	4	33.33%	6	50.00%	6	50.00%	6	50.00%	6	50.00%	6	50.00%	
13	10 HELSY NUR AZIZAH R.	3	3	2	3	1	1	2	2	1	36	18	50.00%	6	50.00%	6	50.00%	6	50.00%	6	50.00%	6	50.00%	6	50.00%	
14	11 INDYNA PUTRI AFRIDANY	3	3	2	1	1	1	2	2	1	36	16	44.44%	4	33.33%	6	50.00%	6	50.00%	10	83.33%	10	83.33%	10	83.33%	
15	12 KESHA AMELIA ZALYANTI	3	3	2	1	4	3	2	3	3	36	24	66.67%	6	50.00%	8	66.67%	9	75.00%	7	58.33%	9	75.00%	7	58.33%	
16	13 MUHAMAD IHSAN SAHLI	3	3	2	2	4	4	2	2	4	36	26	72.22%	8	66.67%	8	66.67%	6	50.00%	8	66.67%	6	50.00%	8	66.67%	
17	14 MUHAMMAD NABIL ATQIYA' EL FAT	3	3	2	2	4	2	2	2	3	36	23	63.89%	7	58.33%	7	58.33%	9	75.00%	7	58.33%	9	75.00%	7	58.33%	
18	15 MUHAMMAD ZUHDUL ANAM	3	3	2	1	3	3	2	0	4	36	21	58.33%	7	58.33%	8	66.67%	6	50.00%	6	50.00%	6	50.00%	6	50.00%	
19	16 NIKEVITA NIVITASARI	4	3	2	2	4	1	1	1	2	1	36	19	52.78%	7	58.33%	6	50.00%	7	58.33%	6	50.00%	6	50.00%	6	50.00%
20	17 NORIA WULANDARI	1	3	2	1	2	1	2	2	1	36	15	41.67%	51.91%	45.57%	48.44%	51.91%	45.57%	48.44%	61.72%	4	33.33%	4	33.33%	7	58.33%
21	18 NOVA AIDAH HERLINA	2	3	2	3	3	2	1	2	1	36	19	52.78%	5	41.67%	6	50.00%	8	66.67%	8	66.67%	6	50.00%	6	50.00%	
22	19 NURKHAYATI	3	3	2	1	1	1	2	1	3	36	15	41.67%	3	25.00%	6	50.00%	3	25.00%	3	25.00%	3	25.00%	3	25.00%	
23	20 RACHEL XENATIAN SAPUTRI	1	3	2	1	0	0	0	0	0	36	7	19.44%	1	8.33%	4	33.33%	4	33.33%	6	50.00%	4	33.33%	6	50.00%	
24	21 RIKO MAULANA SAPUTRA	1	3	2	1	1	1	2	2	1	36	14	38.89%	3	25.00%	4	33.33%	7	58.33%	6	50.00%	7	58.33%	6	50.00%	
25	22 RIZKA ASYIFA	1	3	2	1	1	1	1	2	1	36	13	36.11%	3	25.00%	4	33.33%	6	50.00%	6	50.00%	6	50.00%	6	50.00%	
26	23 SHABRINA NOVIA SETIADI	4	3	2	1	1	1	1	2	1	36	16	44.44%	3	25.00%	7	58.33%	6	50.00%	6	50.00%	6	50.00%	6	50.00%	
27	24 SHAFITRI	1	3	2	2	4	3	1	2	2	36	20	55.56%	5	41.67%	6	50.00%	9	75.00%	4	33.33%	6	50.00%	6	50.00%	
28	25 SITI NUR FAIZAH	1	3	2	2	1	1	1	3	2	1	36	15	41.67%	5	41.67%	8	66.67%	6	50.00%	11	91.67%	6	50.00%	6	50.00%
29	26 SYEKH MAULANA ASHAPI	4	3	2	3	4	2	3	4	3	36	28	77.78%	9	75.00%	8	66.67%	9	75.00%	5	41.67%	9	75.00%	5	41.67%	
30	27 VANIA ANSABELLA PUTRI	1	3	2	2	3	2	2	3	3	36	21	58.33%	7	58.33%	5	41.67%	6	50.00%	8	66.67%	8	66.67%	8	66.67%	
31	28 VIANA FEBRIA ARIYANTI	2	3	2	1	1	1	2	2	2	36	16	44.44%	5	41.67%	5	41.67%	6	50.00%	4	33.33%	8	66.67%	4	33.33%	
32	29 WAFA JANAHI FITRIANI	1	3	2	2	1	3	3	3	2	36	20	55.56%	6	50.00%	11	91.67%	11	91.67%	11	91.67%	11	91.67%	11	91.67%	
33	30 WAFA SALWA AENI	1	3	2	2	3	1	2	2	1	36	17	47.22%	5	41.67%	4	33.33%	5	41.67%	8	66.67%	8	66.67%	8	66.67%	
34	31 QAQIYATUN NIJUUS	1	3	2	4	4	2	2	4	1	36	23	63.89%	7	58.33%	5	41.67%	11	91.67%	4	33.33%	6	50.00%	4	33.33%	
35	32 ZUAMAH QURRATA A'YUN	1	3	2	1	1	1	2	2	1	36	14	38.89%	4	33.33%	4	33.33%	6	50.00%							
36	Aspek Menganalisis																									
37	Sub Aspek 1																									
38	Sub Aspek 2																									
39	Sub Aspek 3																									

## Lampiran: 23 Perhitungan Persentase Penguasaan Soal Aspek Mengevaluasi

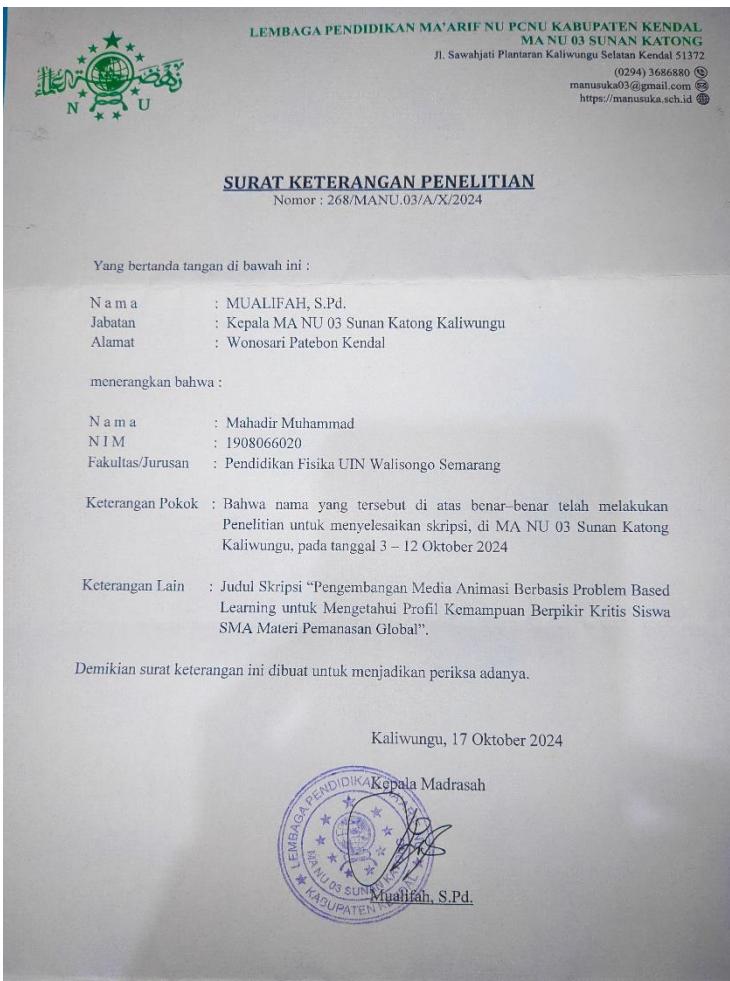
Y	Z	mengevaluasi																					
		No	>Nama	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT
SA2	SA3	SA2	SA1	SA3	SA2	SA1	SA3	SA1															
1	AENI NUR FADILA	2	2	3	1	1	6	7	8	9	jumlah	%	rata-rata	SA1	%	rata-rata	SA2	%	rata-rata	SA3	%	rata-rata	
2	AHMAD MUNAJAII	2	2	3	2	4	3	3	3	2	24	66.67%	7	58.33%	8	66.67%	9	75.00%					
3	AHSIN	1	2	2	1	0	0	0	0	0	6	16.67%	1	8.33%	3	25.00%	2	16.67%					
4	AKHMAD FATKHUL HUDA	1	1	2	2	4	2	2	1	4	19	52.78%	8	66.67%	5	41.67%	6	50.00%					
5	ALIS ARIFAH	1	1	1	1	1	1	1	3	1	11	30.56%	3	25.00%	3	25.00%	5	41.67%					
6	ANDINI FIANDA LATISYA	1	4	4	1	1	1	3	1	3	19	52.78%	7	58.33%	6	50.00%	6	50.00%					
7	AZZAH UFAIROH	1	3	4	4	4	4	4	4	3	31	86.11%	12	100.00%	9	75.00%	10	83.33%					
8	BAGUS GUNA ABDULLAH SAJAD	4	2	3	3	4	2	3	1	4	26	72.22%	10	83.33%	9	75.00%	7	58.33%					
9	FARIIDA SURYANINGSIH	1	1	1	1	1	1	1	2	1	10	27.78%	3	25.00%	3	25.00%	4	33.33%					
10	HELSY NUR AZIZAH R.	3	3	3	3	1	1	1	2	2	19	52.78%	6	50.00%	7	58.33%	6	50.00%					
11	INDYNA PUTRI ARDIANY	3	2	1	1	1	1	1	3	1	14	38.89%	3	25.00%	5	41.67%	6	50.00%					
12	KESHA AMELIA ZALYANTI	2	3	2	1	1	1	3	3	2	18	50.00%	6	50.00%	5	41.67%	7	58.33%					
13	MUHAMAD IHSAN SAHLI	2	2	3	2	3	3	3	3	3	24	66.67%	8	66.67%	8	66.67%	8	66.67%					
14	MUHAMMAD NABIL ATQIYA' EL FAT	2	2	4	2	4	1	3	1	4	23	63.89%	9	75.00%	7	58.33%	7	58.33%					
15	MUHAMMAD ZUHDUL ANAM	3	3	2	1	4	4	3	2	3	25	69.44%	7	58.33%	9	75.00%	9	75.00%					
16	NIKEN NOVITIASARI	4	2	4	4	1	1	1	2	1	20	55.56%	47.66%	6	50.00%	9	75.00%	5	41.67%	51.04%			
17	NDFIA WULANDARI	0	1	1	1	2	1	2	2	1	11	30.56%	44.53%	4	33.33%	2	16.67%	5	41.67%				
18	NOVA AIDAH HERLINA	3	2	2	3	3	3	1	3	1	21	58.33%	5	41.67%	8	66.67%							
19	NURKHAYATI	2	2	1	1	1	1	1	3	1	13	36.11%	3	25.00%	4	33.33%	6	50.00%					
20	RACHEL XENATIAN SAPUTRI	2	2	4	1	0	0	0	0	0	9	25.00%	1	8.33%	6	50.00%	2	16.67%					
21	RIKO MAULANA SAPUTRA	1	1	3	1	1	1	2	2	2	14	38.89%	5	41.67%	4	33.33%							
22	RIZKA ASYIFA	1	3	2	1	1	1	1	3	1	14	38.89%	3	25.00%	4	33.33%	7	58.33%					
23	SHABRINA NOVIA SETIADI	2	2	1	1	1	1	1	3	1	13	36.11%	3	25.00%	4	33.33%	6	50.00%					
24	SHAFITRI	1	2	1	2	3	3	1	2	2	17	47.22%	5	41.67%	5	41.67%	7	58.33%					
25	SITI NUR FAIZAH	1	1	2	1	1	1	1	3	1	12	33.33%	3	25.00%	4	33.33%	5	41.67%					
26	SYEKH MAULANA ASHARI	3	4	2	3	4	2	3	2	2	25	69.44%	8	66.67%	7	58.33%	10	83.33%					
27	VANIA ANISABELLA PUTRI	1	2	3	2	4	1	1	1	1	16	44.44%	4	33.33%	5	41.67%	7	58.33%					
28	VIANA FEBRIA ARIYANTI	2	2	1	1	1	1	2	2	1	13	36.11%	4	33.33%	4	33.33%	5	41.67%					
29	WAFA JANAH FITRIANI	1	3	2	1	1	2	2	3	2	17	47.22%	5	41.67%	5	41.67%	7	58.33%					
30	WAFIA SALWA AENI	1	1	2	2	4	2	3	1	1	17	47.22%	6	50.00%	5	41.67%	6	50.00%					
31	ZAQIYATUN NUFIUS	3	2	4	4	1	1	3	1	3	22	61.11%	10	83.33%	8	66.67%	4	33.33%					
32	ZU'AMAH QURRATA A'YUN	1	2	2	1	1	1	1	1	1	11	30.56%	3	25.00%	4	33.33%	4	33.33%					
33																							
34																							
35																							
36																							
37																							
38																							
39																							
40																							

Aspek Mengevaluasi  
Sub aspek : Mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber  
Sub aspek : Memeriksa keefektifan prosedur penyelesaian  
Sub aspek : Mengkritisi hasil yang diperoleh berdasarkan prosedur

## Lampiran: 24 Perhitungan Persentase Penguasaan Soal Aspek Mencipta

AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	
No	Nama	SA2	SA3	SA2	SA1	SA3	SA2	SA1	SA3	SA1													
1	AENI NUR FADILA	2	3	3	1	1	1	1	2	1	15	41.67%	3	25.00%	6	50.00%	6	50.00%	8	66.67%			
2	AHMAD MUNJAJI	2	3	2	2	3	2	2	2	2	20	55.56%	6	50.00%	6	50.00%	2	16.67%	1	8.33%			
3	AHSIN	1	1	1	4	0	0	0	0	0	7	19.44%	4	33.33%	9	75.00%	5	41.67%	7	58.33%			
4	AKHMAD FATKHUL HUDA	1	3	2	4	3	2	1	1	4	21	58.33%	9	75.00%	3	25.00%	5	41.67%	5	41.67%			
5	ALIS ARIAH	2	2	2	1	1	1	1	2	1	13	36.11%	3	25.00%	4	33.33%	4	33.33%	8	66.67%	9	75.00%	
6	ANDINI FIANDA LATISYA	1	3	2	3	1	1	0	0	2	13	36.11%	5	41.67%	4	33.33%	6	50.00%	2	16.67%			
7	AZZAH UFAIROH	1	2	4	0	3	3	3	4	3	23	63.89%	6	50.00%	8	66.67%	9	75.00%					
8	BAGAS GUINA ABDULLAH SAJAD	1	2	2	4	3	2	3	1	4	22	61.11%	11	91.67%	5	41.67%	6	50.00%	3	25.00%	4	33.33%	
9	FARIDA SURYANINGSIH	1	2	1	1	1	1	1	1	1	10	27.78%	3	25.00%	3	25.00%	4	33.33%	4	33.33%			
10	HELSY NUR AZIZAH R.	0	2	2	2	1	1	1	1	3	13	36.11%	6	50.00%	3	25.00%	4	33.33%					
11	INDYNA PUTRI ARIADNY	1	1	2	1	1	1	1	2	1	11	30.56%	3	25.00%	4	33.33%	5	41.67%	4	33.33%			
12	KESHA AMELIA ZALYANTI	2	3	2	3	1	1	0	0	1	13	36.11%	4	33.33%	6	50.00%	8	66.67%	7	58.33%			
13	MUHAMMAD IHSAN SAHLI	1	2	2	2	4	3	2	2	2	20	55.56%	6	50.00%	6	50.00%	8	66.67%					
14	MUHAMMAD NABIL ATQIYA' EL FAT	2	3	4	4	3	2	4	1	4	27	75.00%	12	100.00%	8	66.67%	7	58.33%					
15	MUHAMMAD ZUHDUL ANAM	3	2	3	2	3	3	3	2	3	24	66.67%	8	66.67%	9	75.00%	7	58.33%					
16	NIKEN NOVITASARI	1	2	0	4	1	1	1	2	1	13	36.11%	6	50.00%	2	16.67%	5	41.67%	42.27%	41.15%	42.19%	43.49%	
17	NOFINA WULANDARI	1	1	1	0	1	1	0	2	1	8	22.22%	1	8.33%	3	25.00%	4	33.33%					
18	NOVA AIDAH HERLINA	2	1	1	2	3	2	1	1	1	14	38.89%	4	33.33%	5	41.67%							
19	NURKHAYATI	1	4	4	1	1	1	1	2	1	16	44.44%	3	25.00%	6	50.00%	7	58.33%					
20	RACHEL XENATIAN SAPUTRI	3	4	2	1	0	0	0	0	0	10	27.78%	1	8.33%	5	41.67%	4	33.33%					
21	RIKO MAULANA SAPUTRA	1	1	2	2	1	2	1	2	1	13	36.11%	4	33.33%	5	41.67%	4	33.33%					
22	RIZKA ASYIFA	2	2	2	1	1	1	1	2	1	13	36.11%	3	25.00%	5	41.67%	5	41.67%					
23	SHABRINA NOVIA SETIADI	1	1	2	1	1	1	1	2	1	11	30.56%	3	25.00%	4	33.33%	4	33.33%					
24	SHAFITRI	1	2	3	2	1	1	0	0	2	12	33.33%	4	33.33%	5	41.67%	3	25.00%					
25	SITI NUR FAIZAH	1	2	2	1	1	1	1	2	1	12	33.33%	3	25.00%	4	33.33%	5	41.67%					
26	SYEKH MAULANA ASHARI	3	2	2	2	3	3	3	3	2	23	63.89%	7	58.33%	8	66.67%	8	66.67%					
27	VANIA ANISABELLA PUTRI	2	1	3	3	3	1	1	0	1	15	41.67%	5	41.67%	6	50.00%	4	33.33%					
28	VIANA FEBRIA ARYANTI	1	2	2	1	1	1	2	3	1	14	38.89%	4	33.33%	4	33.33%	6	50.00%					
29	WAFA JANAHII FITRIANI	1	3	2	1	1	2	2	1	2	15	41.67%	5	41.67%	5	41.67%	5	41.67%					
30	WAFIA SALWA AEINI	1	1	2	1	3	1	1	1	1	12	33.33%	3	25.00%	4	33.33%	5	41.67%					
31	ZAQIYATUN NUFIUS	3	1	3	4	2	1	3	1	3	21	58.33%	10	83.33%	7	58.33%	4	33.33%					
32	ZU'AMAH QURRATA A'YUN	1	2	3	1	1	1	1	2	1	13	36.11%	3	25.00%	5	41.67%	5	41.67%					
Aspek Mencipta																							
Sub aspek 1																							
Merumuskan hipotesis berdasarkan suatu permasalahan serta menyusun strategi-strategi penerapannya yang akan diterapkan untuk mencapai solusi konkret terhadap sebuah masalah.																							
Sub aspek 2																							
Menyelesaikan masalah dalam kriteria tertentu																							

## Lampiran: 25 Surat Keterangan Penelitian



## Lampiran: 26 Dokumentasi Implementasi Media



Lampiran: 27 Dokumentasi Test Kemampuan Berpikir Kritis



## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

**A. Identitas Diri**

- |                 |   |  |
|-----------------|---|--|
| 1. Nama         | = | Mahadir Muhammad   |
| 2. TTL          | = | Cirebon,11 Maret 2002  |
| 3. Alamat Rumah | = | RT 06/RW 01 Ds.<br>Karangkendal Kec.<br>Kapetakan Kab. Cirebon |
| 4. No HP        | = | 081312015038   |
| 5. E-Mail       | = | Mahadirmuhammad1234<br>@gmail.com                              |

**B. Riwayat Pendidikan**

**1. Pendidikan Formal**

- |        |   |                    |
|--------|---|--------------------|
| a. TK  | = | RA Babussalam      |
| b. SD  | = | SDN 1 Karangkendal |
| c. SMP | = | SMPN 1 Ciwaringin  |
| d. MA  | = | MAN 2 Cirebon      |
| e. S1  | = | UIN Walisongo      |

**2. Pendidikan Non Formal**

- |   |
|---|
| a. PP. Assalafie Babakan Ciwaringin Cirebon |
| b. PP. Daarunnajah Jrakah Tugu Semarang     |