# EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED INQUIRY* BERBASIS EKSPERIMEN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL SISWA SMA KELAS X

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat

Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu

Pendidikan Fisika

Diajukan Oleh:

**Neni Agus Triyanti**

NIM 2008066005

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UIN WALISONGO SEMARANG**

**2024**

# EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED INQUIRY* BERBASIS EKSPERIMEN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL SISWA SMA KELAS X

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat

Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu

Pendidikan Fisika

**NENI AGUS TRIYANTI**

**2008066005**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UIN WALISONGO SEMARANG**

**2024**

# PERNYATAAN KEASLIAN

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Neni Agus Triyanti

NIM : 2008066005

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Efektivitas Model Pembelajaran Guided Inquiry Berbasis Eksperimen Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Pemanasan Global Siswa SMA Kelas X**

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

Semarang,

Pembuat Pernyataan,

Neni Agus Triyanti

NIM: 200806605

# PENGESAHAN

**KEMENTRIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**
Alamat: Jln Prof. Dr. Hamka Km 3, Semarang Telp. 02476433366 Semarang 50185
Email: fst@walisongo.ac.id. Web : http://fst.walisongo.ac.id

| | | |
|---|---|---|
| Judul | : | Efektivitas Model Pembelajaran *Guided Inquiry* Berbasis Eksperimen untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Pemanasan Global Siswa SMA Kelas X |
| Penulis | : | **Neni Agus Triyanti** |
| NIM | : | 2008066005 |
| Prodi | : | Pendidikan Fisika |

Telah diujikan dalam *ujian munaqosah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 2 Juli 2024

**DEWAN PENGUJI**

Ketua Sidang/Penguji

**Edi Daenuri Anwar, M.Si**
NIP. 197907262009121002

Sekretaris Sidang/Penguji

**Dr Joko Budi Poernomo, M.Pd**
NIP. 197602142008011011

Penguji Utama I

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

Penguji Utama II

**Rina Susi Cahyawati, M.Pd**
NIP. 198705072020122003

Pembimbing

**Edi Daenuri Anwar, M.Si**
NIP. 197907262009121002

# NOTA DINAS

**NOTA DINAS**

Semarang, 26 Juni 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

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

| | | |
|---|---|---|
| Judul | : | Efektivitas Model Pembelajaran *Guided Inquiry* Berbasis Eksperimen Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Pemanasan Global Siswa SMA Kelas X |
| Nama | : | Neni Agus Triyanti |
| NIM | : | 2008066005 |
| Jurusan | : | Pendidikan Fisika |

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

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Dosen Pembimbing

Edi Daenuri Anwar, M.Si
NIP 197907262009121002

# ABSTRAK


Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Guided Inquiry* Berbasis Eksperimen Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Pemanasan Global Siswa SMA Kelas X

Nama : Neni Agus Triyanti
NIM : 2008066005

Keterampilan berpikir kritis siswa yang belum terasah menyebabkan pemahaman siswa akan materi fisika belum maksimal. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menganalisis efektivitas model pembelajaran *guided inquiry* berbasis eksperimen untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi pemanasan global siswa SMA kelas X. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi experiment*. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Limbangan. Teknik sampling menggunakan *purposive sampling.* Sampel penelitian ini yaitu kelas X1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X4 sebagai kelas kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada skor *posttest* kedua kelas dengan nilai *Sig. (2-tailed)* 0,000 < 0,05. Rata-rata nilai *N-gain* kelas eksperimen sebesar 0,74 dengan kategori tinggi dan nilai *N-gain* kelas kontrol sebesar -0,09 dengan kategori rendah. Model *guided inquiry* berbasis eksperimen efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi pemanasan global.



Kata kunci: *guided inquiry,* eksperimen, keterampilan berpikir kritis, pemanasan global

# KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

*Alhamdulillah*, puji syukur penulis ucapkan atas kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya yang membuat penulis mampu merampungkan penulisan skripsi dengan baik dan lancar. Untaian shalawat serta salam selalu dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW, karena berkat tauladanya mampu menuntun seluruh umat Islam dalam kebaikan. Semoga syafa'at selalu beliau limpahkan kepada semua umat Islam, Aamiin.

Penyelesaian skripsi ini bukanlah langkah yang mudah, penulis sadar bila bukan karena bimbingan dan masukan dari semua pihak skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Penulis ingin sampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Prof Dr. Nizar Ali, M.Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof Dr. H. Mushadi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Bapak Edi Daenuri Anwar, M.Si. selaku Ketua Kaprodi Pendidikan Fisika.
4. Dosen Pembimbing, Bapak Edi Daenuri Anwar, M.Si yang telah memberikan waktu,tenaga, dan pemikirannya dalam membimbing, mengarahkan serta memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Dr. Joko Budi Poernomo, selaku dosen wali atas motivasi serta bimbingannya kepada penulis selama belajar di UIN Walisongo Semarang.
6. Seluruh dosen,pegawai, dan civitas akademik di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama di bangku perkuliahan.
7. Ibu Wahyu Hidayah, S.Pd, M.Pd., selaku Kepala Sekolah dan seluruh pegawai SMA Negeri 1 Limbangan atas motivasi dan

segala bantuan yang telah diberikan selama penelitian skripsi dilakukan.

8. Ibu Nurul Ismawati, M.Pd., selaku guru fisika di SMA Negeri 1 Limbangan yang telah memberikan dukungan dan kepercayaan kepada penulis.
9. Cinta pertama dan panutanku, Bapak Tukiman. Beliau memang hanya sempat menyelesaikan pendidikannya di bangku Sekolah Dasar, namun beliau mampu mendidik penulis, memberikan semangat dan motivasi tiada henti hingga penulis dapat menyelesaikan pendidikannya hingga sarjana.
10. Pintu Surgaku, Ibu Wartinah. Terima kasih sebesar-besarnya penulis berikan kepada beliau atas segala bentuk bantuan, semangat, dan doa yang diberikan selama ini. Terima kasih atas nasihat yang selalu diberikan.
11. Kakakku, Erwin Okta Diyanto, Riyan Supriyanto, Dewi Maryana, Dewi Prayoga serta Adikku M. Raiyhan Ardianto dan Anggun Shintia Qori terima kasih sudah ikut serta dalam proses penulis menempuh pendidikan selama ini, terima kasih atas semangat, doa, dan cinta yang selalu diberikan kepada penulis.
12. Teman-teman Pendidikan Fisika A 2020, keluarga kedua yang sangat saya sayangi dan tidak dapat disebutkan Namanya satu persatu.
13. Sahabat-sahabat seperjuangan selama kuliah, Fernandya Hadianti Rosadi, Khusnul Khotimah, Ulfa Mukhasanah, Puji Lestari dan Anisya Nur Faiza yang telah menghadirkan tawa dan memberikan hangatnya pertemanan ditengah kacaunya makna pertemanan.
14. Terakhir kepada Neni Agus Triyanti. Terima kasih dan apresiasi terbesar saya, saya dedikasikan kepada diri saya sendiri yang telah bertanggung jawab menyelesaikan jalan yang telah saya mulai. Terima kasih telah berusaha dan tidak pernah menyerah ditengah proses yang tidak mudah.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini dan jauh darikata sempurna. Penulis sangat berterima kasih atas kritik dan saran yang sifatnya dapat membangun untuk menjadi lebih baik. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat terutama untuk penulis sendiri dan bagi pembaca umum, khususnya bagi dunia pendidikan.

*Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh*

Semarang, 26 Juni 2024

Penulis,

Neni Agus Triyanti.

# DAFTAR ISI

**PERNYATAAN KEASLIAN**.....iii
**PENGESAHAN**.....iv
**NOTA DINAS**.....v
**ABSTRAK**.....vi
**KATA PENGANTAR**.....vii
**DAFTAR ISI**.....x
**DAFTAR GAMBAR**.....xii
**DAFTAR TABEL**.....xiii
**LAMPIRAN**.....xiv
**BAB I PENDAHULUAN**.....1
A. Latar Belakang.....1
B. Rumusan Masalah.....7
C. Tujuan.....7
D. Manfaat.....8
**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**.....9
A. Kajian Teori.....9
1. Model Pembelajaran *Guided Inquiry*.....9
2. Keterampilan Berpikir Kritis.....14
3. Pemanasan Global (Global Warming).....20
B. Kajian Pustaka Yang Relevan.....39
C. Kerangka Berpikir.....44
D. Hipotesis Penelitian.....46
**BAB III METODE PENELITIAN**.....47

A. Jenis Penelitian ..... 47
B. Waktu dan Tempat Penelitian ..... 48
C. Prosedur Penelitian ..... 48
D. Subjek Penelitian dan Teknik Sampling..... 49
E. Variabel Penelitian..... 50
F. Teknik Pengumpulan Data ..... 51
G. Instrumen Pengumpulan Data ..... 52
H. Metode Analisis Data..... 53
**BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA** ..... 65
A. Deskripsi Data..... 65
B. Analisis Data..... 66
1. Uji Analisis Instrumen Tes ..... 66
2. Analisis Tahap Awal ..... 71
3. Analisis Tahap Akhir..... 72
C. Pembahasan Hasil Penelitian ..... 76
D. Keterbatasan Penelitian..... 86
**BAB V SIMPULAN DAN SARAN** ..... 88
A. Simpulan..... 88
B. Saran ..... 88
**DAFTAR PUSTAKA** ..... 90

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sintaks Model Guided Inquiry ..... 13
Gambar 2. 2 Proses terjadinya efek rumah kaca ..... 21
Gambar 2. 3 Proses terjadinya efek rumah kaca ..... 22
Gambar 2. 4 Proses terjadinya pemanasan global..... 23
Gambar 2. 5 Kerangka Berpikir ..... 46
Gambar 4. 1 Rata-Rata *N-Gain* Tiap Indikator Keterampilan Berpikir Kritis ..... 82

# DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Indikator dan sub indikator berpikir kritis. ..... 18
Tabel 3. 1 Desain Penelitian Kuantitatif ..... 47
Tabel 3. 2 Kriteria Indeks Aiken's V ..... 56
Tabel 3. 3 Kriteria Validitas ..... 57
Tabel 3. 4 Kategori Koefisien Reliabilitas ..... 58
Tabel 3. 5 Klasifikasi Tingkat Kesukaran ..... 59
Tabel 3. 6 Klasifikasi Tingkat Daya Beda soal ..... 60
Tabel 3. 7 Kriteria N-gain ..... 64
Tabel 4. 1 Uji Validitas Isi oleh Validator Ahli ..... 67
Tabel 4. 2 Uji Validitas Soal pada Skala Kecil ..... 68
Tabel 4. 3 Hasil Analisis Uji Validitas Instrumen Tes ..... 68
Tabel 4. 4 Hasil Uji Reabilitas ..... 69
Tabel 4. 5 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal ..... 70
Tabel 4. 6 Hasil Uji Daya Beda Soal ..... 70
Tabel 4. 7 Hasil Uji Homogenitas Data ..... 71
Tabel 4. 8 Hasil Uji Normalitas Data ..... 72
Tabel 4. 9 Hasil Uji Homogenitas ..... 73
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan Uji Mann Whitney Test ..... 75
Tabel 4. 11 Hasil N-gain Keterampilan Berpikir Kritis ..... 75
Tabel 4. 12 Hasil Uji N-gain Tiap Indikator Keterampilan Berpikir Kritis ..... 76

## LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Penunjukkan Pembimbing ..... 92
Lampiran 2 Wawancara dengan Guru SMA..... 93
Lampiran 3 Surat Persetujuan Pembimbing ..... 95
Lampiran 4 Surat Pengesahan Proposal Skripsi ..... 96
Lampiran 5 Surat Penunjukkan Validator ..... 97
Lampiran 6 Lembar Ahli Validator 1 ..... 95
Lampiran 7 Lembar Validasi Ahli 2 ..... 100
Lampiran 8 Lembar Validasi Ahli 3 ..... 104
Lampiran 9 Surat Permohonan Riset ..... 110
Lampiran 10 Surat Keterangan Riset..... 111
Lampiran 11 Kisi-Kisi Instrumen Soal Uji Coba..... 112
Lampiran 12 Soal Uji Coba ..... 129
Lampiran 13 Modul Ajar Kelas Eksperimen ..... 150
Lampiran 14 Soal Pretest dan Posttest..... 159
Lampiran 15 Daftar Siswa Kelas Eksperimen (X1)..... 166
Lampiran 16 Daftar Siswa Kelas Kontrol (X4) ..... 167
Lampiran 17 Nilai Pretest Kelas Eksperimen dan Kontrol ..... 168
Lampiran 18 Nilai Posttest Kelas Eksperimen dan Kontrol..... 169
Lampiran 19 Lembar Jawaban Pretest Kelas Kontrol..... 170
Lampiran 20 Lembar Jawaban Pretest Kelas Eksperimen ..... 172
Lampiran 21 Lembar Jawaban Posttest Kelas Kontrol ..... 174
Lampiran 22 Lembar Jawaban Posttest Kelas Eksperimen ..... 175
Lampiran 23 Validitas Isi oleh Validator Ahli ..... 178
Lampiran 24 Uji Validitas Empiris Soal..... 179
Lampiran 25 Uji Reliabilitas Soal ..... 181
Lampiran 26 Uji Daya Pembeda Soal ..... 182
Lampiran 27 Uji Tingkat Kesukaran Soal ..... 183
Lampiran 28 Uji Normalitas Pretest ..... 184
Lampiran 29 Uji Homogenitas Pretest ..... 185
Lampiran 30 Uji Homogenitas Posttest ..... 186
Lampiran 31 Uji Mann Whitney Test..... 187

Lampiran 32 Uji N-gain ..... 188
Lampiran 33 Uji N-gain per Indikator..... 189
Lampiran 34 Dokumentasi Penelitian ..... 190
Lampiran 35 Daftar Riwayat Hidup ..... 193

# BAB I

# PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Satu diantara faktor penentu keberhasilan suatu negara adalah tingkat pendidikannya. Negara dapat menghasilkan generasi yang lebih baik melalui pendidikan yang memenuhi tuntutan dunia modern. Keberhasilan setiap negara dan pengembangan sumber daya manusianya dibantu oleh pendidikan. Tujuan pendidikan adalah mempersiapkan siswa untuk hidup sebagai warga negara. (Elitasari, 2022).

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 pasal 3 tercantum tujuan pendidikan nasional tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang bermartabat, artinya pendidikan bertujuan menjadikan setiap individu unggul dan mampu bersaing di kancah nasional maupun internasional dan memiliki moral yang baik, cerdas, kompeten, mandiri secara kreatif, dan menjadi warga negara yang bertanggung jawab dan demokratis. Peserta didik juga harus memiliki kepercayaan dan pengabdian kepada Tuhan Yang Maha Esa. (Yulianti et al., 2022). Kurikulum di Indonesia telah dikembangkan

dan diterapkan secara nasional di semua sekolah untuk membantu bangsa Indonesia mewujudkan tujuan nasionalnya. Hasil pembelajaran yang diharapkan bagi siswa selalu dicantumkan dalam kurikulum, yang merupakan tujuan yang diinginkan dalam bidang pendidikan. Menjawab permasalahan yang timbul dari perkembangan tersebut, pengembangan kurikulum dilakukan sebagai langkah proaktif dengan tetap memperhatikan norma-norma sosial dan keadaan saat ini.

Kurikulum disesuaikan dengan inovasi abad ke-21, yang ditandai dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi. Abad ke-21 menuntut siswa harus mengembangkan penemuan, keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Kegiatan untuk melatih keterampilan siswa dalam kegiatan pembelajaran lebih digalakkan dalam pendidikan abad ke-21. Pengembangkan pemikiran kritis, pemecahan masalah, metakognisi, komunikasi, kerjasama tim, inovasi, kreativitas, dan literasi informasi siswa, maka dilakukan pendekatan pembelajaran yang lebih berpusat pada siswa. Kemampuan abad ke-21 dapat diperoleh dengan memanfaatkan teknologi. Teknologi dalam pendidikan dapat membantu memastikan pembelajaran berjalan lancar. Pembelajaran di abad ke-21 menggabungkan pengetahuan dan keterampilan. Guru

yang mampu mengajar dan mendidik sejalan dengan praktik pembelajaran abad 21 dapat menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas (Elitasari, 2022).

Pemahaman fisika dipandang sebagai proses kognitif yang melibatkan pengembangan kapasitas untuk memahami konsep, hukum, dan prinsipnya. Kegiatan pembelajaran harus memperhatikan taktik dan pendekatan pembelajaran yang efektif dan efisien. Perlu adanya bimbingan bagi siswa dalam mencari pengetahuan tentang bagaimana konsep-konsep fisika dihasilkan selama mempelajari mata pelajaran tersebut agar diharapkan dapat mendorong perkembangan kemampuan berpikir kritisnya. Fisika adalah pengalaman empiris, di mana teori-teori dikembangkan dengan menggunakan informasi yang diperoleh dari pengamatan faktual terhadap peristiwa-peristiwa, baik yang terkondisi maupun yang alami. Analisis matematis menjadi dasar beberapa gagasan fisika dan eksperimen yang pada akhirnya diperlukan untuk memverifikasi teori yang dihasilkan. Fisika mengkaji fakta-fakta yang telah diketahui, mengemasnya menjadi konsep-konsep fisika, dan menggunakan eksperimen untuk mengembangkan konsep-konsep tersebut menjadi hukum atau teori fisika (Nurfadilah et al., 2019).

Berpikir kritis adalah salah satu keterampilan kognitif yang telah lama menjadi tujuan utama pendidikan. Setiap jenjang pendidikan harus menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, meskipun guru jarang mengajar secara terbuka atau tidak langsung di kelas. Ketika dihadapkan dengan kesulitan, siswa harus dapat menggunakan kemampuan berpikir kritis matematis untuk menimbang fakta yang tersedia, merencanakan tindakan mereka, memutuskan tindakan apa yang harus diambil, dan menilai pilihan mereka (Nurozakiyah et al., 2021).

Berpikir kritis dan logis dengan fokus memilih apa yang diyakini atau dilakukan dikenal dengan berpikir kritis (Syahputra Harahap & Ariani Harahap, 2021). Siswa yang berpikir kritis mampu mengevaluasi argumen, menarik kesimpulan, membuat perbandingan, mempertahankan posisi mereka, dan memecahkan masalah.

Hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan dengan guru fisika dan siswa kelas X SMA N 1 Limbangan diketahui bahwa masih adanya kendala yang dialami. Kendala yang dialami oleh guru fisika terkait dengan siswa yang cenderung kurang memiliki rasa ingin tahu lebih terhadap fenomena alam disekitarnya dan masih banyaknya siswa yang mendapat nilai rendah pada materi pemanasan global. Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dan hasil belajar siswa dikarenakan kurangnya

partisipasi siswa dalam kegiatan kelas. Kurangnya kesadaran dan pemahaman siswa mengenai konsep pemanasan global, sehingga tujuan mempelajari gejala pemanasan global di sekolah menjadi kurang ideal. Pembelajaran fisika banyak berkaitan dengan peristiwa dan gejala alam, terutama terkait pemanasan global, hal inilah yang menyebabkan sulitnya memberikan pengajaran langsung kepada anak-anak tentang pemanasan global tanpa bantuan model pembelajaran dan media yang relevan. Sejalan dengan penelitian (Siregar et al., 2021) menyebutkan bahwa sarana, prasarana dan media pembelajaran pada materi pemanasan global belum memadai.

Satu diantara model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis adalah *guided inquiry*. Model pembelajaran inkuiri adalah pendekatan yang berpusat pada siswa dengan memaksimalkan keaktifan siswa untuk mencari dan menemukan inti materi pelajaran, memicu diskusi, dan mengasah kemampuan berpikir kritis. Guru harus menggunakan rasa ingin tahu alami siswa untuk menyampaikan subjek dengan cara yang paling menarik dan sulit selama proses pembelajaran. Model *guided inquiry* merupakan salah satu strategi pembelajaran yang memungkinkan guru memberikan konten yang menarik dan sulit kepada siswa. Pendekatan

seorang guru dalam mengajar tentang pemanasan global adalah salah satu contohnya. Saat mengajar tentang pemanasan global menggunakan teknik *guided inquiry*, instruktur memberikan tantangan kepada kelas dalam bentuk eksperimen tentang efek rumah kaca. Paradigma pembelajaran inkuiri yang diteliti merupakan *guided inquiry* (Syahputra Harahap & Ariani Harahap, 2021).

Eksperimen yang berkonotasi penelitian merupakan bagian penting dalam fisika. Seperti yang telah dikatakan sebelumnya, pendekatan yang dianggap paling relevan dengan pendidikan fisika adalah pendekatan yang mendorong pengembangan tugas-tugas eksperimen yang berfokus pada kemampuan proses sains. Diperlukan metode eksperimen yang memadai untuk memfasilitasi pembelajaran. Misalnya siswa kesulitan memahami materi pada materi pemanasan global karena sulit memahami materi sehingga harus dilengkapi dengan kegiatan eksperimen (Nurfadilah et al., 2019).

Permasalahan di atas dan pertimbangan alternatif solusi keberadaan model pembelajaran *guided inquiry* berbasis eksperimen diharapkan mampu meningkatkan standar pengajaran fisika dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam memahami materi pelajaran, khususnya yang berkaitan dengan pemanasan global. Penelitian ini menggunakan pembelajaran *guided inquiry* berbasis

eksperimen. Harapannya pembelajaran tidak hanya berpusat pada guru tetapi lebih melibatkan siswa terutama pada keterampilan berpikir kritisnya dalam menemukan pemanahaman melalui eksperimen yang dilakukan.

## B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang timbul pada penelitian ini adalah ”Bagaimana keefektifan modul pembelajaran *guided inquiry* berbasis eksperimen untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi pemanasan global dalam kegiatan belajar mengajar?”

## C. Tujuan

Tujuan pengembangan penelitian ini yaitu “Untuk mengetahui keefektifan modul pembelajaran *guided inquiry* berbasis eksperimen untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi pemanasan global dalam kegiatan belajar mengajar”

## D. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Siswa

   Dapat meningkatkan minat belajar siswa dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam melaksanakan pembelajaran terkhusus pada materi pemanasan global kelas X.

2. Bagi Guru

   Untuk memudahkan guru dalam menetapkan pelajaran sesuai dengan jumlah waktu yang diberikan, kemampuan peserta didik dalam menyerap informasi, dan ketersediaan media terkini.

3. Bagi Peneliti

   Analisis yang dilakukan oleh penulis menjadi acuan bagi kehidupannya, sehingga penelitian ini dapat berkembang sesuai dengan yang diharapkan.

# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA

## A. Kajian Teori

### 1. Model Pembelajaran *Guided Inquiry*

Interaksi antara siswa, guru, dan materi pembelajaran di ruang kelas merupakan proses pembelajaran. Jika guru menggunakan sumber daya untuk membantu siswa memahami apa yang mereka pelajari, maka pembelajaran dapat terjadi di kelas secara efektif. Pemilihan strategi pembelajaran dan model mengajar siswa juga mempengaruhi seberapa efektif proses pembelajaran (Annisa & Simbolon, 2018).

Model pembelajaran inquiry merupakan suatu pendidikan yang mengatur kondisi agar anak dapat melakukan eksperimennya sendiri. Interpretasi lain yang lebih umum adalah bahwa siswa ingin melihat apa yang sedang terjadi, ingin mengambil tindakan, ingin memanfaatkan simbol-simbol dan menemukan solusi terhadap permasalahan mereka sendiri, menghubungkan satu temuan dengan temuan lainnya, dan membandingkan apa yang mereka temukan dengan apa yang ditemukan orang lain. Definisi dari model pembelajaran inquiry yaitu suatu proses

pembelajaran dimana siswa terlibat secara aktif baik fisik maupun mental dalam menyelesaikan suatu masalah yang diberikan guru.

Model pembelajaran inquiry yang diterapkan di Indonesia hanya tiga jenis, yaitu berdasarkan besarnya intervensi guru terhadap siswa atau besarnya bimbingan yang diberikan oleh guru kepada siswanya. Ketiga jenis model pembelajaran inquiry tersebut adalah free inquiry (inkuiri bebas), *guided inquiry* (inkuiri terbimbing) dan modified free inquiry (inkuiri bebas yang dimodifikasi).

Penelitian ini mengambil salah satu dari ketiga jenis model pembelajran inquiry yaitu *guided inquiry*. *Guided Inquiry* merupakan suatu pendekatan pembelajaran dengan fitur interaktif. Model pembelajaran *guided inquiry*, siswa merancang sendiri prosedur eksperimennya agar dapat berperan lebih aktif dalam proses pembelajaran sementara guru mengarahkannya ke arah yang benar (Malik et al., 2017). Pendekatan ini menekankan pada proses penemuan konsep dan hubungan antar konsep (Siahaan & Pane, 2021). Karena metodologi *guided inquiry* memungkinkan siswa menemukan konsep melalui pengalaman langsung, hal ini terbukti meningkatkan motivasi belajar siswa.

Siswa akan belajar menemukan sendiri pengetahuan yang cukup membantu dalam memecahkan kesulitan dan berani menyuarakan pemikirannya dengan menggunakan gaya belajar *guided inquiry*. Monopoli guru dalam proses pembelajaran akan dikurangi dengan menggunakan pendekatan *guided inquiry* secara efektif dan aktif, yang juga akan mengurangi minat siswa terhadap kelasnya (Yuli & Asmawati, 2015). Pembelajaran *guided inquiry*, guru berperan sebagai fasilitator dan motivator belajar siswa, namun guru bukan satu-satunya sumber informasi, sebaliknya penekanannya adalah pada partisipasi siswa dalam proses pembelajaran. Agar siswa yang tidak mampu berpartisipasi aktif di kelas dapat lebih aktif lagi melalui penggunaan pembelajaran *guided inquiry* (Jofi Kuswanto et al., 2021).

Langkah-langkah model pembelajaran *guided inquiry* yang dikemukakan oleh Sanjaya (2008) memaparkan enam langkah dalam pembelajaran.

a. Orientasi

   Fase ini dijelaskan topik, tujuan, dan hasil pembelajaran yang diantisipasi, beserta tugas-tugas utama yang harus dilakukan

siswa untuk mencapai tujuan dan pentingnya mata pelajaran..

b. Merumuskan Masalah

Merupakan langkah membawa siswa pada suatu persoalan yang mengandung teka-teki, dalam langkah ini siswa didorong untuk mencari jawaban yang tepat dan proses ini yang sangat penting dalam pembelajaran *guided inquiry*.

c. Merumuskan hipotesis

Bertujuan untuk mengembangkan kemampuan menebak (berhipotesis) pada setiap siswa dapat dengan mengajukan berbagai pertanyaan yang dapat mendorong siswa untuk dapat merumuskan jawaban sementara.

d. Mengumpulkan data

merupakan proses mental yang sangat penting dalam pengembangan intelektual. Proses ini membutuhkan ketekunan dan kemampuan menggunakan potensi berpikirnya.

e. Menguji Hipotesis

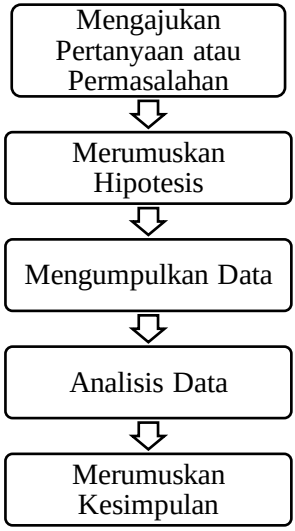
Mengembangkan pemikiran rasional mengharuskan klaim yang dibuat tentang

kebenaran suatu jawaban didukung oleh data yang dapat dijelaskan dan diverifikasi, bukan sekadar argumen.

f. Merumuskan kesimpulan

Merupakan tata cara mendeskripsikan kesimpulan yang diambil dari hasil pengujian hipotesis.

Langkah – langkah kegiatan model pembelajaran *guided inquiry* secara sederhana ditunjukkan pada Gambar 2.1.




Gambar 2. 1 Sintaks Model *Guided Inquiry*

Model *Guided inquiry* mempunyai kelebihan yaitu dalam memungkinkan siswa untuk belajar dari

pengalaman mereka sendiri sekaligus mengikuti kemajuan dalam psikologi pembelajaran kontemporer. Selain itu, strategi ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara seimbang pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Karena siswa memanfaatkan metodologi *guided inquiry* untuk mencari dan membuktikan teori yang dipelajarinya, metodologi ini juga dapat membantu mereka mengembangkan keterampilan proses sainsnya(Hanifah & Purbosari, 2022) .

**2. Keterampilan Berpikir Kritis**

Pengambilan keputusan yang rasional merupakan suatu proses yang memerlukan penggunaan kemampuan berpikir kritis agar dapat melakukan suatu tindakan dengan benar. Berpikir kritis melibatkan pemikiran analitis, mengerjakan tugas langkah demi langkah dan membuat hubungan antara semua data yang tersedia. Salah satu cara untuk mengonseptualisasikan pemikiran analitis adalah dengan membandingkan, mengklarifikasi, menarik kesimpulan yang menarik, dan menilai (Mayasri et al., 2019).

Berpikir kritis dan logis dengan fokus memilih apa yang diyakini atau dilakukan dikenal dengan berpikir kritis. (Syahputra Harahap & Ariani Harahap,

2021). Kemampuan berpikir kritis sangat dihargai karena memungkinkan seseorang untuk bernalar secara logis, memberikan jawaban yang masuk akal terhadap suatu permasalahan, dan sampai pada kesimpulan yang masuk akal tentang tindakan atau keyakinan (Susilawati et al., 2020). Menciptakan hubungan antara materi pembelajaran dan pengalaman nyata siswa dalam kehidupan sehari-hari merupakan strategi paling efektif untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dalam diri siswa.

Seseorang yang memiliki kemampuan berpikir kritis akan lebih mudah menganalisis permasalahan dalam kehidupannya dan menjadi sumber energi baik untuk kebutuhan dirinya sendiri maupun kebutuhan masyarakat. Individu selalu memiliki keahlian dan karakternya masing-masing. Karakter dan bakat perlu diajarkan secara gamblang secara bersama-sama karena keduanya saling mendukung. Karakter seseorang sebenarnya merupakan keseluruhan yang kohesif, seperti kualitas keberanian dan kepengecutan yang mengagumkan, atau sifat cepat putus asa dan takut untuk berhenti.

Facione (2011) menyatakan ada enam indikator dalam berpikir keritis, yaitu kemampuan

menginterpretasi, menganalisis, memberikan penjelasan atau argumentasi, mengambil kesimpulan, mengevaluasi, dan pengaturan diri (Novitasari, 2023).

Facione (2011) mengidentifikasikan enam indikator dalam berpikir kritis, yaitu *Interpretation*, *Analysis*, *Explanation*, *Evaluation*, *Inference*, dan *Self-Regulation* yakni sebagai berikut:

1. *Interpretation* (Interpretasi)

   Mengenali dan mengekspresikan relevansi atau makna beragam pengalaman, keadaan, informasi, kejadian, penilaian, konvensi atau kebiasaan, keyakinan, pedoman, protokol, atau standar.

2. *Analysis* (Analisis)

   Menentukan keterkaitan inferensial yang nyata dan diprediksi antara pertanyaan, konsep, deskripsi, dan representasi lain yang bertujuan untuk menyampaikan informasi, pandangan, alasan, pengalaman, atau keyakinan.

3. *Explanation* (Penjelasan)

   Menyatakan kesimpulan atau pembenaran, mampu mempertahankan suatu pendirian dengan mengacu pada fakta, gagasan teoritis, standar tertentu, dan pertimbangan rasional, dan mampu

mempresentasikan alasan seseorang dalam bentuk argumen yang meyakinkan.

4. *Evaluation* (Evaluasi)

Mengevaluasi kekuatan logis dari hubungan inferensial atau makna antara pertanyaan, deskripsi, pertanyaan, atau bentuk representasi lainnya dan mengevaluasi kredibilitas pertanyaan atau representasi yang merupakan laporan atau deskripsi persepsi, pengalaman, situasi, penilaian, keyakinan, atau pendapat seseorang.

5. *Inference* (Kesimpulan)

Menentukan dan mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk menarik kesimpulan logis dan membentuk asumsi dan hipotesis. mempertimbangkan detail terkait dan menarik kesimpulan dari materi yang disajikan dalam pertanyaan, skenario, fakta, atau format lainnya.

6. *Self Regulation* (Pengaturan Diri)

Kesadaran akan proses kognitif diri sendiri, alat yang digunakan dalam proses tersebut, dan hasil yang dihasilkan, khususnya melalui penerapan kapasitas untuk menguji kapasitas diri untuk memperoleh kesimpulan dalam bentuk pertanyaan, validasi, koreksi, dan konfirmasi.

Indikator dan sub indikator berpikir kritis menurut Facione ditunjukkan pada tabel 2.1

Tabel 2. 1 Indikator dan sub indikator berpikir kritis.

| Aspek berpikir kritis menurut Facione | Sub Indikator |
|---|---|
| Interpretasi | Kategorisasi<br>Decoding significance<br>Menjelaskan makna |
| Analisis | Memeriksa ide<br>Mengenali argumentasi<br>Menganalisis argumentasi |
| Eksplanasi | Menyatakan hasil Pembenaran prosedur Menyajikan argumentas |
| Pengambilan Kesimpulan | Menilai kualitas bukti Dugaan alternatif solusi Pengambilan kesimpulan |
| Evaluasi | Menilai data/klaim<br>Menilai argumentasi |
| Pengaturan diri | Pemantauan diri<br>Perbaikan diri |

*Sumber* (Facione, 2011)

Rujukan lain dalam hal kemajuan ilmu Pendidikan salah satunya adalah Al-Qur’an. Ayat dalam Al-Qur'an yang mendorong manusia untuk berpikir, dan Al Qur’an selalu menekankan pentingnya berpikir dalam kehidupan sehari-hari. Sebagaimana tercantum dalam surat al-Mujaadilah ayat 11 Al-Qur'an yang menyatakan bahwa orang-orang beriman, yang berlapang di dalam sebuah

majelis, di mana Allah akan memberikan kelapangan hidup (Fikri & Munfarida, 2023). Allah ketika meminta untuk berdiri, maka Allah akan meninggikan derajatnya dengan ilmu pengetahuan. Meningkatkan keterampilan berpikir kritis sangat penting seiring dengan kemajuan di bidang pendidikan. Al-Qur'an menjelaskan atas tanda-tanda kebesaran Allah dalam segala sesuatu. Allah berfirman dalam Al-Qur'an Surah An-Nahl ayat 68:

**وَاَوْحٰى رَبُّكَ اِلَى النَّحْلِ اَنِ اتَّخِذِيْ مِنَ الْجِبَالِ بُيُوْتًا وَّمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُوْنَۙ**

Artinya:

*Dan Tuhanmu mengilhamkan kepada lebah, "Buatlah sarang di gunung-gunung, di pohon-pohon kayu, dan di tempat-tempat yang dibikin manusia,*

Kemudian dilanjutkan dengan ayat 69 yang berbunyi:

**ثُمَّ كُلِيْ مِنْ كُلِّ الثَّمَرٰتِ فَاسْلُكِيْ سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًاۗ يَخْرُجُ مِنْۢ بُطُوْنِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ اَلْوَانُهٗ فِيْهِ شِفَاۤءٌ لِّلنَّاسِۗ اِنَّ فِيْ ذٰلِكَ لَاٰيَةً لِّقَوْمٍ يَّتَفَكَّرُوْنَ**

Artinya:

*kemudian makanlah dari segala (macam) buah - buahan lalu tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu)." Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya,*

*di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berpikir.*

Ayat ini menjelaskan bahwa bagi orang-orang yang mau berpikir, ia akan melihat tanda bukti kebesaran Tuhan yaitu melalui manfaat madu yang cukup kuat untuk dikatakan bahwa hal itu merupakan bentuk obat secara fisik material. Allah memberikan petunjuk kepada lebah dan memudahkan habitat makanannya. Lebah mengeluarkan madu lezat yang beraneka warna dari perutnya. Madu ini memiliki penyembuh bagi umat manusia dari banyaknya penyakit (Fikri & Munfarida, 2023).

**3. Pemanasan Global (Global Warming)**

Permasalahan lingkungan hidup yang paling penting yang dihadapi dunia saat ini adalah pemanasan global. Proses peningkatan suhu rata-rata permukaan bumi dikaitkan dengan pemanasan global. Suhu permukaan bumi meningkat akibat radiasi matahari yang masuk ke atmosfer dan sebagian diubah menjadi energi panas berupa sinar infra merah yang diserap oleh atmosfer dan permukaan bumi.

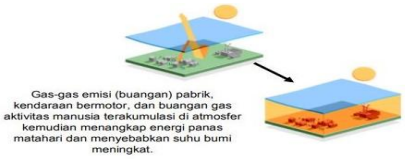
Suhu bumi meningkat akibat gas rumah kaca menyerap sebagian radiasi infra merah yang

dipantulkan kembali ke atmosfer. Metana, nitrogen oksida, dan karbon dioksida merupakan sebagian besar gas rumah kaca. Aktivitas manusia memainkan peranan penting dalam penumpukan gas-gas kimia ini di atmosfer.

***Penyebab Pemanasan Global***

a. Efek Rumah Kaca

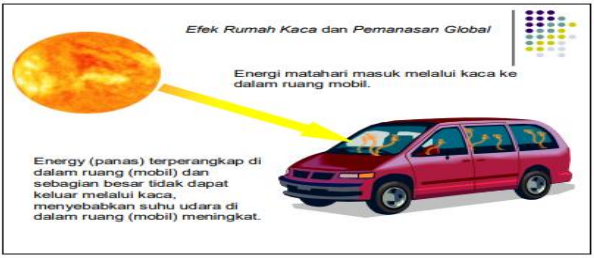
Ilustrasi berikut membantu memperjelas cara kerja efek rumah kaca. Energi matahari (panas) yang masuk melalui atap kaca rumah kaca yang digunakan untuk bercocok tanam, terutama di negara-negara dengan musim dingin, atau untuk eksperimen tanaman dalam bidang biologi dan pertanian, sebagian dipantulkan kembali ke luar atmosfer dan sebagian lagi terperangkap di dalam rumah kaca, sehingga meningkatkan suhu di dalamnya. Gambar 2.2 menunjukkan bagaimana efek rumah kaca terjadi.




*Sumber*(Utina, n.d.)

Gambar 2. 2 Proses terjadinya efek rumah kaca

Contoh lain yang dapat membantu menjelaskan efek rumah kaca adalah ketika kita parkir di dalam mobil yang panas dengan jendela tertutup. Sebagian panas yang masuk ke mobil melalui jendela ditahan di dalam, sedangkan sisanya dipantulkan kembali ke luar melalui kaca, akibatnya, suhu bagian dalam ruangan lebih hangat dibandingkan bagian luarnya.




*Sumber*(Utina, n.d.)

Gambar 2. 3 Proses terjadinya efek rumah kaca

Sumber energi utama bagi seluruh sumber energi di bumi adalah matahari. Cahaya tampak merupakan salah satu jenis radiasi gelombang pendek yang menyusun sebagian besar energi matahari. Energi ketika mencapai permukaan bumi, ia berubah dari cahaya menjadi panas, setelah itu, sebagian panas diserap oleh permukaan bumi dan menghangatkan planet,

sedangkan sisanya dipantulkan kembali ke luar angkasa. Sebagian panas dalam bentuk radiasi infra merah terjebak di atmosfer bumi karena penumpukan gas rumah kaca seperti uap air, karbon dioksida, dan metana. Radiasi gelombang yang dipancarkan permukaan bumi selanjutnya diserap oleh gas-gas tersebut dan dipantulkan kembali. Akibatnya, panas ini akan tertahan di permukaan planet. Suhu rata-rata tahunan bumi akan terus meningkat selama keadaan ini terus berlanjut. Gambar 2.4 menggambarkan proses pemanasan global.

*Sumber*(Utina, n.d.)

Gambar 2. 4 Proses terjadinya pemanasan global

Gas-gas ini berfungsi sebagaimana kaca pada atap rumah kaca. Efek panas yang terperangkap di bawah gas-gas ini meningkat

seiring dengan konsentrasinya di atmosfer. Kehidupan di bumi sangat bergantung pada efek rumah kaca karena, jika tidak ada bumi akan membeku hingga suhu -18°C, yang mengakibatkan lapisan es menutupi seluruh permukaan. Suhu rata-rata bumi adalah 15°C, efek rumah kaca menyebabkan suhu bumi menjadi 33°C lebih panas, sebaliknya pemanasan global akan terjadi jika gas-gas ini melimpah di atmosfer.

b. Efek Balik

Penguapan air merupakan salah satu mekanisme yang berkontribusi terhadap terjadinya pemanasan global. Uap air merupakan gas rumah kaca, pemanasan pada awalnya akan meningkatkan jumlah uap air di atmosfer. Pemanasan akan terus dilakukan hingga konsentrasi uap air di udara mencapai kesetimbangan. Dampak rumah kaca yang ditimbulkan lebih kuat dibandingkan efek gas $CO_2$ saja. Kandungan air absolut di udara mungkin meningkat akibat peristiwa efek balik ini, namun seiring dengan memanasnya udara, kelembapan relatifnya akan tetap konstan atau bahkan turun sedikit. Perpanjangan waktu paruh

$CO_2$ di atmosfer menyebabkan efek balik ini secara perlahan dapat dibalikkan.

Awan diyakini memiliki efek sekunder, selain penguapan. Awan akan memantulkan radiasi infra merah kembali ke bumi, sehingga memperkuat efek pemanasan. Awan ini akan meningkatkan dampak pendinginan dengan memantulkan energi inframerah dan matahari ke luar angkasa. Secara khusus, awan berukuran cukup kecil dibandingkan dengan jarak antar batas komputasi dalam model iklim, yang berkisar antara 125 hingga 500 km untuk model yang termasuk dalam Laporan Pandangan IPCC ke-4, hal ini menyulitkan penggambaran model iklim secara mendalam. Model yang disertakan dalam Laporan Pandangan IPCC Keempat, umpan balik awan dipandang positif (meningkatkan pemanasan) dan menempati urutan kedua dibandingkan dengan umpan balik uap air. Berkurangnya kapasitas es untuk memantulkan cahaya merupakan efek balasan yang signifikan. Laju pencairan lapisan es di dekat kutub meningkat seiring dengan meningkatnya suhu global. Tanah atau air di bawahnya akan terbuka saat es mencair.

Dibandingkan dengan es, daratan dan perairan kurang mampu memantulkan cahaya sehingga akan menyerap lebih banyak radiasi matahari. Lebih banyak es yang akan mencair akibat kejadian ini, memperkuat unsur-unsur penyebab pemanasan dan memulai siklus yang tidak pernah berakhir. Efek umpan balik positif yang disebabkan oleh mencairnya lapisan es, yang melepaskan $CO_2$ dan $CH_4$, merupakan komponen lain yang berkontribusi terhadap pemanasan global. Pelepasan $CH_4$ dari es yang mencair mungkin menghasilkan umpan balik yang positif. Secara ekologis, laut mungkin menyerap karbon dari atmosfer. Karbon dapat diserap oleh fitoplankton untuk melakukan proses fotosintesis. Pertumbuhan diatom dibandingkan fitoplankton akan terhambat jika air menghangat, sebagai akibat dari penurunan tingkat nitrogen di zona mesopelagis.

c. Variasi Matahari

Pemanasan global dapat pula diakibatkan oleh variasi matahari. Suatu hipotesis menyatakan bahwa variasi dari Matahari yang diperkuat oleh umpan balik dari awan, dapat memberi kontribusi dalam pemanasan saat ini. Proses ini

akan memanaskan stratosfer, sedangkan efek rumah kaca akan mendinginkannya. Inilah perbedaan mekanisme ini dengan pemanasan yang disebabkan oleh efek rumah kaca. Setidaknya sejak tahun 1960, terdapat bukti pendinginan stratosfer bagian bawah, yang tidak akan terjadi jika aktivitas matahari menjadi penyebab utama pemanasan saat ini. Dampak pendinginan ini juga dapat disebabkan oleh hilangnya lapisan ozon, meskipun penipisan ini dimulai pada akhir tahun 1970an. Antara masa pra-industri hingga tahun 1950, mungkin terdapat pengaruh pemanasan akibat perubahan matahari yang dipadukan dengan aktivitas gunung berapi, serta efek pendinginan sejak tahun 1950.

IPCC menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi gas rumah kaca akibat aktivitas manusia merupakan penyebab utama kenaikan suhu rata-rata dunia sejak pertengahan abad ke-20. Tahun 1990 dan 2100, rata-rata suhu permukaan global akan meningkat sebesar 1,1 hingga 6,4 °C. Penggunaan berbagai skenario emisi gas rumah kaca di masa depan dan model sensitivitas iklim inilah yang menyebabkan

adanya variasi estimasi saat menggunakan model iklim berbeda. Tingkat emisi gas rumah kaca telah stabil, pemanasan dan kenaikan permukaan air laut diperkirakan akan terus berlanjut selama lebih dari satu milenium, meskipun faktanya sebagian besar penelitian berfokus pada tahun-tahun menjelang tahun 2100. Kejadian ini menggambarkan kapasitas panas lautan yang sangat besar.

Jumlah pemanasan yang diperkirakan di masa depan dan perbedaan antara pemanasan dan perubahan yang diakibatkannya dari satu tempat ke tempat lain adalah beberapa aspek yang masih belum diketahui oleh para ahli. Dunia sedang terlibat dalam diskusi politik dan publik mengenai langkah-langkah apa, jika ada, yang harus diambil untuk mengurangi dampak pemanasan global, menghentikannya, atau melakukan penyesuaian terhadapnya. Mengurangi emisi gas rumah kaca merupakan hasil dari Protokol Kyoto, yang telah diterima oleh sebagian besar pemerintah di seluruh dunia.

***Dampak Pemanasan Global***

Pemanasan global telah menyebabkan berbagai konsekuensi merugikan bagi lingkungan dan segala aspek kehidupan manusia (Utina, n.d.). Beberapa di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Pencairan lapisan es di kutub Selatan dan Utara. Peristiwa ini mengakibatkan naiknya permukaan air laut secara global, hal ini dapat mengakibatkan sejumlah pulau-pulau kecil tenggelam. Kehidupan masyarakat yang hidup di daerah pesisir terancam. Permukiman penduduk dilanda banjir rob akibat air pasang yang tinggi, dan ini berakibat kerusakan fasilitas sosial dan ekonomi. Jika ini terjadi terus menerus maka akibatnya dapat mengancam sendi kehidupan masyarakat.
2. Meningkatnya intensitas fenomena cuaca yang ekstrim. Perubahan iklim menyebabkan musim sulit diprediksi. Petani tidak dapat memprediksi perkiraan musim tanam akibat musim yang juga tidak menentu. Akibat musim tanam yang sulit diprediksi dan musim penghujan yang tidak menentu maka musim

produksi panen juga demikian. Dampaknya adalah masalah penyediaan pangan bagi penduduk, kelaparan, lapangan kerja bahkan menimbulkan kriminal akibat tekanan tuntutan hidup.

3. Punahnya berbagai jenis fauna. Flora dan fauna memiliki batas toleransi terhadap suhu, kelembaban, kadar air dan sumber makanan. Kenaikan suhu global menyebabkan terganggunya siklus air, kelembaban udara dan berdampak pada pertumbuhan tumbuhan sehingga menghambat laju produktivitas primer. Kondisi ini pun memberikan pengaruh habitat dan kehidupan fauna.
4. Habitat hewan berubah akibat perubahan faktor-faktor suhu, kelembaban dan produktivitas primer sehingga sejumlah hewan melakukan migrasi untuk menemukan habitat baru yang sesuai. Migrasi burung akan berubah disebabkan perubahan musim, arah dan kecepatan angin, arus laut (yang membawa nutrien dan migrasi ikan).
5. Peningkatan muka air laut, air pasang dan musim hujan yang tidak menentu

menyebabkan meningkatnya frekuensi dan intensitas banjir.

6. Mencairnya es pada puncaknya mengakitbatkan ketinggian gunung-gunung berkurang.
7. Perubahan tekanan udara, suhu, kecepatan dan arah angin menyebabkan terjadinya perubahan arus laut. Hal ini dapat berpegaruh pada migrasi ikan, sehingga memberi dampak pada hasil perikanan tangkap.
8. Perubahan ekosistem memfasilitasi modifikasi ketahanan kehidupan larva dan durasi pertumbuhan spesies tertentu. Potensi pertumbuhan dan resistensi organisme penyebab penyakit tropis tidak terkecuali dalam situasi ini. Spesies larva yang menunjukkan toleransi yang berbeda-beda terhadap variasi musiman dapat memfasilitasi penyebaran organisme ini secara lebih luas, hal ini mengakibatkan wabah penyakit yang diperkirakan belum pernah terjadi sebelumnya.
9. Ancaman terhadap kerusakan terumbu karang di kawasan segitiga terumbu karang yang terletak di enam negara, yaitu Indonesia,

Malaysia, Kepulauan Salomon, Papua Nugini, Timor Leste, dan Philipina. Dikhawatirkan merusak kehidupan masyarakat lokal yang berada di sekitarnya. Masyarakat lokal yang pertama kali menjadi korban akibat kerusakan terumbu karang ini. Untuk menyelamatkan kerusakan terumbu karang akibat pemanasan global ini, maka para aktivis lingkungan dari enam negara tersebut telah merancang protokol adaptasi penyelamatan terumbu karang. Lebih dari 50 persen spesies terumbu karang dunia hidup berada di kawasan segitiga ini. Berdasarkan data Intergovernmental *Panel on Climate Change* (IPCC), sebanyak 30 persen terumbu karang dunia telah mati akibat badai el nino pada 1998 lalu. Diprediksi, pada 10 tahun ke depan akan kembali terjadi kerusakan sebanyak 30 persen.

***Meminimalisasi Dampak Pemanasan Global***

1. Konservasi lingkungan, dengan melakukan penanaman pohon dan penghijauan di lahan-lahan kritis. Tumbuhan hijau memiliki peran dalam proses fotosintesis, dalam proses ini tumbuhan memerlukan karbondioksida dan

menghasilkan oksigen. Akumulasi gas-gas karbon di atmosfer dapat dikurangi.

2. Menggunakan energi yang bersumber dari energi alternatif guna mengurangi penggunaan energi bahan bakar fosil (minyak bumi dan batu bara). Emisi gas karbon yang terakumulasi ke atmosfer banyak dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar fosil. Kita mengenal bahwa paling banyak mesin-mesin kendaraan dan industri digerakkan oleh mesin yang menggunakan bahan bakar ini. Karena itu diupayakan sumber energi lain yang aman dari emisi gas-gas ini, misalnya; menggunakan energi matahari, air, angin, dan bioenergy. Di daerah tropis yang kaya akan energi matahari diharapkan muncul teknologi yang mampu menggunakan energi ini, misalnya dengan mobil tenaga surya, listrik tenaga surya. Sekarang ini sedang dikembangkan bioenergy, antara lain biji tanaman jarak (Jathropa. sp) yang menghasilkan minyak.
3. Daur ulang dan efisiensi energi.

   Penggunaan minyak tanah untuk menyalakan kompor di rumah, menghasilkan asap dan

jelaga yang mengandung karbon. Karena itu sebaiknya diganti dengan gas. Biogas menjadi hal yang baik dan perlu dikembangkan, misalnya dari sampah organik.

4. Upaya pendidikan kepada masyarakat secara luas dengan tujuan memberikan pemahaman dan menerapkan prinsip-prinsip berikut ini:
    a) Dimensi manusia

       Manusia berperan memanfaatkan, menghancurkan, dan melestarikan alam. Pentingnya mendidik masyarakat tentang nilai alam dalam kehidupan mereka. Dibandingkan kemampuan manusia dalam memanfaatkan alam, alam mempunyai keterbatasan. Disadari atau tidak, manusia mengeksploitasi alam untuk memenuhi kebutuhan pangan dan kebutuhan masyarakat lainnya, namun terkadang tindakan mereka dapat merugikan elemen ekologi. Oleh karena itu manusia harus memahami bahwa dirinya dan perbuatannya merupakan bagian dari

alam dan lingkungan yang saling mempengaruhi.

b) Penegakan hukum dan keteladanan Pelanggaran atas tindakan manusia yang merusak lingkungan harus mendapat ganjaran. Penegakan hukum lingkungan menjadi bagian yang penting guna menjaga kelestarian lingkungan, dan memberi efek jera bagi yang melanggar. Penegakan hukum tidak memandang strata sosial masyarakat. Selain itu adalah panutan dan ketokohan seseorang memegang peranan penting. Seseorang yang memiliki pemahaman yang lebih baik (berpendidikan) terhadap lingkungan hidup hendaknya berperan memberi contoh dan sikap lingkungan yang baik pula kepada masyarakat. Misalnya, kita masih menemukan kasus peran beberapa aparat pemerintah dibalik kerusakan hutan, baik dengan memberikan modal

maupun perlindungan bagi perambah hutan.

c) Keterpaduan

Seluruh elemen masyarakat harus mendukung upaya pelestarian lingkungan dan sumberdaya alam serta penegakan hukumnya. Upaya ini harus dilakukan secara komprehensif dan lintas sektor. Misalnya, untuk mengatasi emisi gas-gas rumah kaca akibat peningkatan jumlah kendaraan di Kota Jakarta, harus di atas secara bersama dengan daerah sekitar seperti Bogor, Depok, Bekasi, dan Tangerang. Keempat kota tersebut merupakan rumah bagi para buruh yang sehari-harinya pulang pergi ke Jakarta dengan menggunakan kendaraan bermotor. Demikian pula banjir di Kota Gorontalo tidak dapat dihindari dengan memperbaiki infrastruktur lingkungan dan meningkatkan kesadaran masyarakat di kalangan penduduk kota; sebaliknya,

masyarakat di hulu dan daerah aliran sungai yang berkontribusi terhadap bencana banjir harus bekerja sama untuk mencari solusi. Inisiatif pengendalian banjir di Kota Gorontalo juga menjadi tanggung jawab masyarakat setempat dan pemerintah daerah sekitarnya, seperti Kabupaten Gorontalo dan Kabupaten Bone Bolango. Secara geografis, kota ini terletak di daerah aliran sungai yang dialiri oleh dua sungai yang cukup besar. Oleh karena itu, zona geografis-ekologis sebaiknya digunakan untuk mengkategorikan bencana alam dan kerusakan lingkungan, bukan wilayah administratif saja.

d) Mengubah pola pikir dan sikap

Faktor-faktor lingkungan fisik, mahluk hidup lain dan manusia memiliki peran masing-masing dalam lingkungan hidup. Manusia sebagai mahluk yang diberi kemampuan logika harus mampu

memandang kepentingan hidupnya terkait dengan kehidupan mahluk hidup lain beserta kejadian proses-proses alam. Sikap dan perilaku manusia terhadap alam cepat atau lambat memberi berdampak pada lingkungan hidupnya. Peduli terhadap lingkungan pada dasarnya merupakan sikap dan perilaku bawaan manusia. Masyarakat ketika menghadapi permasalahan lingkungan, muncul ide atau perspektif lain, ketidaktahuan manusia. Masyarakat harus melihat dirinya sebagai komponen lingkungan dan ekosistem. Keinginan alami masyarakat untuk melindungi kehidupan akan mendorong mereka untuk menjaga ekosistem dan lingkungan sekitar.

e) Etika lingkungan

Filosofi lingkungan hidup mencakup tentang kesenangan dan kearifan kita terhadap lingkungan. Apa pun pemahaman kita tentang lingkungan

hidup dan sumber daya, kita harus bersikap dan berperilaku arif dalam kehidupan. Pengetahuan lokal memunculkan etika dan standar masyarakat dalam memanfaatkan lingkungan dan sumber daya alam yang berupa budaya tradisional. Pelestarian lingkungan hidup dan sumber daya alam merupakan suatu keharusan sepanjang masyarakat tetap berpegang teguh pada budaya tradisional yang menjunjung tinggi prinsip moral dan etika terhadap alam. Etika lingkungan hidup tidak hanya bersifat teoretis dalam peradaban seperti itu sebaliknya, itu adalah cara hidup dan budaya yang dijunjung oleh generasi-generasi berikutnya, jika etika lingkungan hidup ditunjukkan melalui tindakan nyata sehari-hari, maka etika tersebut akan efektif.

## B. Kajian Pustaka Yang Relevan

Penyusunan skripsi ini telah memeriksa data dari penelitian sebelumnya sebagai bahan perbandingan,

sehubungan dengan kelebihan dan kekurangan saat ini. Selain itu, juga menggali buku dan skripsi untuk mendapatkan informasi mengenai teori yang terkait dengan topik yang telah diterbitkan. Materi ini dimanfaatkan untuk membangun landasan teori bagi kajian ilmu pengetahuan.

1. M. Nurhudayah, Albertus Djoko Lesmono, Subiki, Mahasiswa dan Dosen Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember dengan judul "Penerapan Model Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) Dalam Pembelajaran Fisika (Studi pada Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Berpikir Kritis)"

   Hasil penelitian ini menunjukkan penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berdampak baik terhadap keterampilan proses sains fisika siswa. Siswa yang biasanya dalam pembelajaran fisika hanya mendengarkan penjelasan guru dan mengerjakan soal-soal yang guru berikan, merasa tertarik dengan kegiatan eksperimen (Nurhudayah & Djoko Lesmono, 2016). Perbedaannya adalah penelitian terdahulu meneliti materi yang masih mencakup luas mengenai fisika sedangkan yang diteliti pada penelitian ini materi sudah terperinci yaitu

mengenai pemanasan global. Persamaannya dengan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah model pembelajaran yang digunakan sama yaitu model pembelajaran guided inquiry.

2. Linda Ilmi Rahmah Azizah, Sugiyanti, Nurina Happy, Universitas PGRI Semarang dengan judul "Eektivitas Model Pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) dan *guided inquiry* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa".

   Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL dan *guided inquiry* efektif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran PBL, model pembelajaran *guided inquiry* dan model pembelajaran konvensional. Perbedaan dengan penelitian sebelumnya terdapat pada model pembelajaran yang menggunakan dua model pembelajaran yaitu model pembelajaran PBL dan model pembelajaran *guided inquiry* dan tidak berbasis eksperimen (Ilmi Rahmah Azizah & Happy, 2019). Perbedaan lainnya terdapat pada materi yang menggunakan materi matematika sedangkan pada penelitian ini menggunakan

materi pemanasan global. Persamaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah menggunakan model pembelajaran yang sama yaitu model pembelajaran *guided inquiry*.

3. Hamdani. M,Prayitno B.A,Karyanto. P, Mahasiswa dan Dosen Program Studi Magister Pendidikan Biologi Universitas Sebelas Maret Surakarta dengan judul "Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Metode Eksperimen". Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran menggunakan tahapan -tahapan yang terdapat pada metode eksperimen memiliki relevansi dengan indikator pada kemampuan berpikir kritis, yang meliputi interpretasi,analisis,evaluasi, dan Keputusan. Secara keseluruhan, disimpulkan bahwa kemampuam berpikir kritis siswa dapat ditingkatkan dengan menggunakan metode pembelajaran eksperimen (Hamdani M et al., 2019). Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu terdapat pada materi yang menggunakan materi biologi sedangkan pada penelitian ini menggunakan materi pemanasan global, dan tidak adanya model pembelajaran *guided inquiry*. Persamaan penelitian ini dengan penelitian

terdahulu adalah menggunakan metode eksperimen.

4. P Purwandari, Universitas PGRI Madiun dengan judul “Pembelajaran fisika inkuiri terbimbing dengan metode eksperimen dan poyek ditinjau dari kreativitas dan kemampuan berpikir kritis siswa”. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar antara siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing menggunakan metode eksperimen dan metode proyek, karena Fobs= 12.208 > Fα = 4,02. Ada perbedaan hasil belajar antara siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan berpikir kritis rendah, karena Fobs= 7.826 > Fα = 4,02. 3) Ada perbedaan hasil belajar antara siswa yang memiliki kreativitas tinggi dan kreativitas rendah, karena Fobs=7.600 > Fα = 4,02 (Purwandari & Yusro, 2018). Perbedaan dan perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang terdahulu yaitu terletak pada materi yang dipakai masih global tidak terperici sedangkan pada penelitian ini menggunakan materi fisika yaitu pemanasan global kemudian persamaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu yaitu

menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dan berbasis eksperimen.

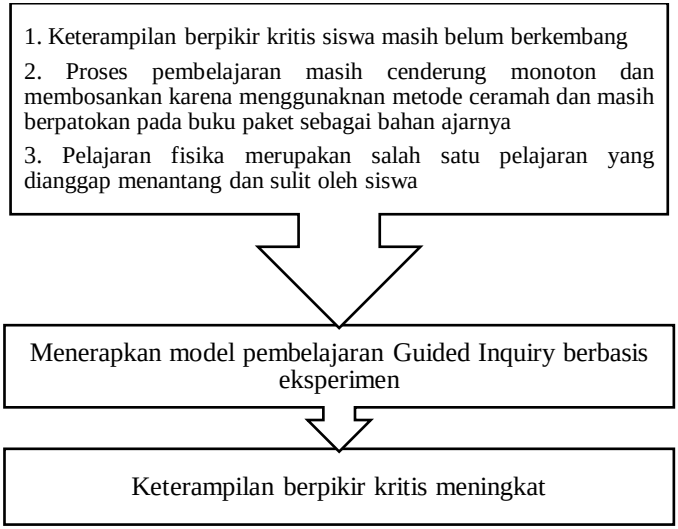
## C. Kerangka Berpikir

Strategi belajar yang digunakan oleh guru juga mempengaruhi keberhasilan belajar. Model pembelajaran yang tidak sesuai dapat membuat siswa sulit menangkap pelajaran yang disampaikan oleh guru.Kegiatan pembelajaran dikatakan berhasil ketika siswa bisa memahami materi yang disampaikan oleh guru. Oleh karena itu, kompetensi pedagogik sangat dibutuhkan oleh guru. Kapasitas seseorang dalam mengajar dikenal dengan kompetensi pedagogiknya. Pemahaman yang kuat tentang ilmu pendidikan, pemahaman dasar tentang teknik pengajaran, dan kemampuan mengelola kelas untuk menciptakan lingkungan belajar yang produktif semuanya diperlukan bagi guru untuk mencapai kompetensi pedagogi tingkat tinggi dan memenuhi tujuan pembelajaran (Khomaidah & Koeswanti, 2020).

Faktor yang dapat menyebabkan lemahnya keterampilan berpikir kritis siswa dan kecenderungan terhadap berpikir kritis matematis. Salah satunya adalah proses pendidikan; jika siswa menerima pengajaran berpikir kritis, mereka akan mengembangkan kebiasaan membedakan antara

informasi dan keyakinan, fakta dan opini, hipotesis dan kenyataan, serta benar dan salah. Siswa secara otomatis akan mampu membangun argumen berdasarkan bukti-bukti yang kredibel dan logis dengan cara ini (Nurozakiyah et al., 2021).

Berpikir kritis dan analitis digunakan untuk mencari dan menentukan solusi suatu pertanyaan ditekankan oleh paradigma pembelajaran *guided inquiry*. *Guided Inquiry* memiliki keuntungan karena memungkinkan siswa untuk mengambil peran aktif dalam pendidikan mereka. Selain itu, karena siswa berpartisipasi aktif dalam proses penemuan, informasi yang dipelajari dapat mencapai tingkat kemampuan yang tinggi dan bertahan lebih lama (Filda Yanti & Charitas Indra Prahmana, 2017). Selain meningkatkan keterampilan kognitif, inkuiri terbimbing juga dapat memperkuat keterampilan psikomotorik dan afektif seperti objektivitas, rasa ingin tahu, dan keterbukaan pikiran serta kemampuan mengapresiasi model teoritis, bertanggung jawab, dan menunda pengambilan keputusan hingga setelah menerima data yang kuat. cukup dan tinjau hasilnya. Kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.5.




Gambar 2. 5 Kerangka Berpikir

## D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah anggapan teori sementara yang kebenarannya diselidiki. Hipotesis penelitian didasarkan pada rumusan masalah yang telah dijelaskan, hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

$H_0$ : Model Pembelajaran *Guided Inquiry* berbasis eksperimen tidak efektif untuk meningkatkan keterampilan keterampilan berpikir kritis siswa.

$H_a$ : Model Pembelajaran *Guided Inquiry* berbasis eksperimen efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa

# BAB III

# METODE PENELITIAN

## A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah sebuah penelitian yang menghasilkan data dalam bentuk angka. Metodologi penelitian ini adalah *quasi eksperimen* karena menggunakan dua kelas sebagai subjek penelitian, dengan kemampuan berpikir kritis siswa sebagai variabel terikat dan model pembelajaran *guided inquiry* sebagai variabel bebas (Sugiyono, 2017).

Pola desain penelitian kuantitatif ditunjukan pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Desain Penelitian Kuantitatif

| Kelas | *Pretest* | Perlakuan | Posttest |
|---|---|---|---|
| Eksperimen | $O_1$ | X | $O_1$ |
| Kontrol | O2 | - | $O_2$ |

(Sugiyono, 2017)

Keterangan:

| | | |
|---|---|---|
| X | = | Perlakuan dengan menggunakan model *guided inquiry* |
| $X_2$ | = | Perlakuan dengan model konvensional |
| $O_1$ | = | Nilai Posttest kelas eksperimen |
| $O_2$ | = | Nilai Posttest kelas kontrol |

## B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 20 sampai 30 Mei 2024 di SMA Negeri 1 Limbangan. Penelitian dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan baik kelas eksperimen maupun kontrol.

## C. Prosedur Penelitian

1. Tahap Pertama

   Tahap pertama adalah tahap awal dimulai dengan melakukan *prariset* berupa wawancara bersama guru fisika asekolah terkait untuk mengetahui proses pembelajaran fisika yang dilakukan di kelas. Setelah dilakukan *prariset* kemudian pembagian kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pembagian kelas kontrol dan kelas eksperimen melalui hasil belajar siswa pada semester sebelumnya. Soal *pretest* yang sama juga diberikan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen sebelum diberikan perlakuan. *Pretest* bertujuan sebagai langkah pertama untuk menyeimbangkan keadaan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

2. Tahap Ke dua

   Tahap kedua merupakan pemberian *treatment* keapada dua kelas. *Treatment* pada kelas eksperimen yaitu penerapan model *guided inquiry* berbasis eksperimen sedangkan *treatment* pada kelas kontrol menggunakan metode konvensional. Penelitian

dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan dimana metode eksperimen diintegrasi pada sintaks ketiga model *guided inquiry.*

3. Tahap Ke tiga

Pemberian soal *posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk menganalisis keterampilan berpikir kritis siswa setelah dilakukan treatment yang berbeda pada kelas eksperimen dan kontrol. *Posttest* dilakukan untuk mengumpulkan nilai sampel dari kelompok kontrol dan kelompok eksperimen setelah pemberian perlakuan. Perlakuan yang diberikan berupa penerapan model pembelajaran *guided inquiry* berbasis eksperimen pada kelas eksperimen dan penggunaan metode konfensional pada kelas kontrol. Soal *posttes* berupa soal uraian yang telah diuji oleh validator dan disesuaikan oleh indikator berpikir kritis.

## D. Subjek Penelitian dan Teknik Sampling

1. Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas X SMAN 1 Limbangan. Pemilihan topik penelitian ditentukan oleh kurangnya berpikir kritis siswa ketika menganalisis masalah di kelas. Selain itu, siswa masih sering melakukan kegiatan belajar mengajar di kelas secara pasif(Sugiyono, 2017).

2. Teknik Sampling

Sampel adalah sebagian dari ukuran dan susunan populasi. Pengambilan *purposive sampling*, yang memilih sampel berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dan hasil yang diinginkan untuk menentukan ukuran sampel yang sesuai untuk suatu penelitian, adalah metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penyelidikan ini. Sampel yang dipilih adalah kelas X1 dan kelas X4. Peneliti tidak mengambil sampel secara acak dari seluruh kelas X di SMA Negeri 1 Limbangan. Dua kelas dipilih langsung oleh guru. Alasan pemilihan ini adalah karena kedua kelas memiliki jumalah siswa yang sama dan kondisi belajar yang cukup sama. Peneliti menentukan kelas eksperimen dan kontrol melalui hasil belajar siswa pada semester sebelumnya yang didapatkan hasil bahwa kedua kelas mempunyai kondisi belajar yang sama. Kelas kontrol ditunjukkan pada kelas X4 dan kelas eksperimen pada kelas X1 (Sugiyono, 2017).

## E. Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan suatu karakteristik, kualitas, atau nilai yang terkait dengan objek, individu, atau kegiatan, yang menunjukkan perubahan-perubahan yag berbeda yang sengaja ditetapkan oleh peneliti untuk diselidiki dan kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2017). Variabel

terikat dan variabel bebas digunakan dalam penelitian ini. Variabel yang menimbulkan variabel terikat disebut dengan variabel bebas.

1. Variabel Bebas

   Variabel bebas pada penelitian ini adalah model pembelajaran *guided inquiry* berbasis eksperimen.

2. Variabel Terikat

   Variabel terikat pada penelitian ini yaitu keterampilan berpikir kritis siswa SMA pada materi pemanasan global.

## F. Teknik Pengumpulan Data

Metode dan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini saat mengumpulkan data hasil penelitian yaitu:

1. Wawancara

   Wawancara adalah metode yang digunakan oleh peneliti yang ingin melakukan analisis untuk mengidentifikasi isu-isu yang memerlukan penyelidikan lebih lanjut (Sugiyono, 2017). Kegiatan wawancara berarti kegiatan menggali informasi dari responden atau informan.

   Wawancara dilakukan pada guru fisika kelas X SMA Negeri 1 Limbangan. Wawancara dilakukan semi struktur dimana pelaksanaannya lebih bebas dari wawancara terstruktur. Mengetahui model pembelajaran yang digunakan dalam kurikulum fisika, bagaimana

siswa berpikir kritis ketika dihadapkan pada tantangan materi fisika berbasis masalah, dan kegiatan pembelajaran apa saja yang diselesaikan sebelum memulai penelitian dilakukanlah wawancara.

2. Tes

Tes adalah suatu metode pengumpulan data yang berbentuk lembar kerja, soal, atau bentuk lain yang dimaksudkan untuk menilai pengetahuan, keterampilan, dan bakat suatu mata pelajaran. Siswa dalam penelitian ini melakukan tes baik sebelum maupun sesudah paradigma pembelajaran *guided inquiry* digunakan (*pretest* dan *posttest*). Soal esai menjadi instrumen tes, yang didasarkan pada keterampilan yang berkaitan dengan berpikir kritis, termasuk analisis, sintesis, pemecahan masalah, pengambilan kesimpulan, dan evaluasi.

## G. Instrumen Pengumpulan Data

1. Lembar Wawancara

Lembar wawancara berisi pertanyaan-pertanyaan berkaitan dengan kondisi sekolah disesuaikan dengan penelitian yang dilakukan. Nrasumber yang dituju adalah guru fisika SMA Negeri 1 Limbangan.

2. Lembar Validasi Tes

Penilaian hasil pembelajaran seringkali dievaluasi dengan menggunakan tes, dimana jawaban yang

diberikan dijadikan acuan untuk menentukan skor. Penelitian ini memanfaatkan metode tes yang terdiri dari dua tahap, yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* adalah serangkaian pertanyaan yang diberikan sebelum perlakuan dilakukan, terdiri dari soal uraian yang mencakup materi pemanasan global. Sementara itu, *posttest* adalah serangkaian pertanyaan yang diberikan setelah perlakuan, bertujuan untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Skor yang diperoleh dari hasil *posttest* menjadi penilaian akhir. Soal-soal pada *posttest* identik dengan soal pada *pretest*.

## H. Metode Analisis Data

Fase proses penelitian ini penting karena berfungsi sebagai titik balik dimana temuan analisis dapat disajikan dengan jelas. Menilai data dari suatu sampel dan membuat temuan yang dapat diterapkan pada populasi penelitian yang lebih besar, penelitian ini menggunakan statistik inferensial (Sugiyono, 2017).

Statistik nonparametrik dan statistik parametrik adalah dua sub kategori statistik inferensial. Menganalisis data rasio/interval dari populasi yang secara meyakinkan terbukti memiliki distribusi normal, digunakan statistik parametrik. Data ordinal dan nominal dari populasi yang tidak selalu sesuai dengan distribusi tertentu, seperti distribusi normal,

dapat dianalisis menggunakan statistik non parametrik(Sugiyono, 2017).

Data kemudian di analisis setelah mengumpulkan informasi dari semua sumber yang tersedia. Teknik analisis data merupakan tahapan penelitian yang paling signifikan. Metode analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Uji Analisis Instrumen Soal

   Instrumen pembelajaran berfungsi sebagai alat untuk mengevaluasi keefektifan hasil belajar apabila digunakan pembelajaran berbasis masalah. Analisis tes melibatkan penggunaan pengujian instrumen penelitian. Setelah itu instrumen tes yang telah disiapkan diuji dan diperiksa (Sugiyono, 2017). Pemeriksaan yang dilakukan adalah:

   a. Uji Validitas

      Metrik kuantitatif yang disebut validitas menunjukkan seberapa besar validitas yang dimiliki suatu instrumen (Solichin, 2017). Jika suatu instrumen dapat secara tepat mengukur konstruk atau fenomena tertentu yang ingin diukur, maka instrumen tersebut dianggap sah. Hal ini menyiratkan bahwa suatu tes sah untuk digunakan sesuai tujuannya jika tes tersebut dapat menghasilkan informasi yang relevan dan diterapkan untuk mencapai tujuan tertentu.

Validitas soal terdiri dari validitas isi dan validitas empiris, dimana pada validitas isi menggunakan rumus *Aiken's V* dan validitas empiris menggunakan rumus korelasi *Product Moment* (Retnawati, 2016).

*Content-validity coefficient* ditentukan dengan menggunakan Aiken's V dan didasarkan pada hasil penilaian dari evaluasi n anggota panel ahli mengenai tingkat representasi item dari konstruk yang diukur. Uji validitas isi dilakukan oleh 3 validator yang terdiri dari dua dosen fisika dan satu guru fisika disekolah. Kategori penilaian yang dilakukan dengan memberikan skor 1 – 4, dimana skor 1: kualitas aspek kurang, skor 2: kualitas aspek cukup, skor 3: kualitas aspek baik, dan skor 4: kualitas aspek sangat baik. Formula Aiken (1985) dengan rumus yang dituliskan pada Persamaan 3.1.

$$V = \frac{\sum S}{n\,(c-1)}\ ,\ S = r - lo \qquad (3.1)$$

Keterangan:

| | | |
|---|---|---|
| V | = | Indeks Aiken |
| S | = | Skor yang diberikan oleh penilai dikurangi skor terendah dalam kategori |
| r | = | Skor yang diberikan oleh penilai |
| lo | = | Skor penilaian terendah |
| c | = | Skor penilaian tertinggi |
| n | = | Jumlah validator (penilai) |

Indeks Aiken's V berkisar 0 sampai 1 yang kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Kriteria Indeks Aiken's V

| No | Indeks Aiken's V | Validitas |
|---|---|---|
| 1 | V < 0,4 | Kurang Valid (Rendah) |
| 2 | 0,4 ≤ V ≤ 0,8 | Cukup Valid (Sedang) |
| 3 | 0,8 < V | Sangat Valid (Tinggi) |

Setelah penilaian validitas isi instrumen dilakukan oleh tim ahli, siswa kelas XI SMA Negeri 1 Limbangan dinilai menggunakan sampel uji coba sebanyak tiga puluh orang. Langkah selanjutnya setelah menerima hasil tes adalah memvalidasi item pertanyaan. Hal ini dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel dan rumus korelasi product moment yang ditampilkan pada Persamaan 3.2.

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum x)}{\sqrt{N \sum x^2 - (\sum x^2)\}\{\sum y^2 - (\sum y^2)}} \qquad (3.2)$$

Keterangan :

| | | |
|---|---|---|
| $N$ | = | Jumlah koefisien tes |
| $R_{xy}$ | = | Koefisien korelasi di antara variabel Y dan X |
| $\sum x$ | = | Banyaknya skor item |
| $\sum y$ | = | Banyaknya skor total |
| $\sum xy$ | = | Hasil perkalian diantara skor total dan item |
| $\sum x^2$ | = | Jumlah kuadrat skor item |
| $\sum y^2$ | = | Jumlah kuadrat skor total |

Tabel 3. 3 Kriteria Validitas

| No | Range Kategori | Kategori |
|---|---|---|
| 1 | $0{,}81 < r_{xy} \leq 1{,}00$ | Sangat Tinggi |
| 2 | $0{,}61 < r_{xy} \leq 0{,}80$ | Tinggi |
| 3 | $0{,}41 < r_{xy} \leq 0{,}60$ | Sedang |
| 4 | $0{,}21 < r_{xy} \leq 0{,}40$ | Rendah |
| 5 | $0{,}00 < r_{xy} \leq 0{,}20$ | Sangat Rendah |

(Solichin, 2017)

b. Uji Reabilitas

Jika suatu instrumen menunjukkan tingkat konsistensi yang tinggi, maka instrumen tersebut dianggap memiliki reliabilitas yang tinggi (Solichin, 2017). Kemungkinan hasil pengujian ulang yang konsisten lebih tinggi dikaitkan dengan tingkat ketergantungan pengujian yang lebih baik. Rumus yang digunakan untuk menguji reabilitas soal adalah rumus *Alpha Cronbach* yang ditunjukkan pada Persamaan 3.3.

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sum V_t^2}\right) \quad (3.3)$$

Keterangan :

k = Banyaknya butir pertanyaan

$\sum\sigma_b^2$ = Varian butir

$\sum V_t^2$ = Varian total

Kategori koefisien reabilitas ditunjukkan pada Tabel 3.4. Semakin tingggi koefisien maka semakin tinggi pula nilai reliabilitasnya.

Tabel 3. 4 Kategori Koefisien Reliabilitas

| No | Range Kategori | Kategori |
|---|---|---|
| 1 | $0,80 < r_{11} \leq 1,00$ | Sangat Tinggi |
| 2 | $0,60 < r_{11} \leq 0,80$ | Tinggi |
| 3 | $0,40 < r_{11} \leq 0,60$ | Sedang |
| 4 | $0,20 < r_{11} \leq 0,40$ | Rendah |
| 5 | $-1,00 < r_{11} \leq 0,20$ | Sangat Rendah |

(Solichin, 2017)

c. Tingkat Kesukaran

Indeks kesukaran dapat digunakan untuk menentukan tingkat kesulitan suatu soal tes. Meneliti soal untuk melihat mana yang termasuk dalam kategori mudah, sedang, dan sulit dapat membantu menentukan tingkat kesulitannya (Solichin, 2017). Rumus untuk menghitung kesukaran soal ditunjukkan pada Persamaan 3.4.

$$Mean = \frac{Jumlah\ skor\ siswa\ tiap\ butir\ soal}{Jumlah\ siswa} \quad (3.4)$$

$$TK = \frac{Mean}{Skor\ maksimum\ yang\ ditetapkan} \quad (3.5)$$

Keterangan:

TK = Tingkat Kesukaran

Mean = Rata-rata skor
Js = Jumlah siswa dengan jawaban benar

Klasifikasi Tingkat kesukaran soal terdapat pada tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

| Nilai | Kategori |
|---|---|
| $0,00 \leq p < 0,30$ | Sukar |
| $0,30 \leq p < 0,70$ | Sedang |
| $0,70 \leq p < 1,00$ | Mudah |

(Solichin, 2017)

d. Daya Pembeda

Kemampuan suatu item untuk membedakan antar kelompok berdasarkan atribut tertentu yang sedang dievaluasi sambil memperhitungkan varians item tersebut disebut sebagai daya pembeda (Solichin, 2017). Pengukuran dilakukan berdasarkan perbedaan yang ditemukan dalam kelompok tertentu.

Kemampuan suatu pertanyaan dalam membedakan siswa yang mempunyai kemampuan kognitif tinggi dan rendah disebut dengan daya pembedanya. Rumus untuk menghitung daya beda soal ditunjukkan pada Persamaan 3.6.

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI} \quad (3.6)$$

Keterangan:

DP = Daya beda soal

$\bar{X}_A$ = Rata-rata skor kelompok atas
$\bar{X}_B$ = Rata-rata skor kelompok bawah
*SMI* = Skor maksimum ideal

Klasifikasi Tingkat daya beda soal terdapat pada tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Klasifikasi Tingkat Daya Beda soal

| Nilai | Kategori |
|---|---|
| D < 0,20 | Jelek |
| 0,20 ≤ D < 0,40 | Kurang |
| 0,40 ≤ D < 0,69 | Baik |
| 0,40 ≤ D | Sangat Baik |

Sumber: (Solichin, 2017)

2. Analisis Tahap Awal

Analisis tahap awal terdiri dari uji homogenitas dan uji normalitas yang merupakan uji prasyarat.

a. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah varian populasi yang berbeda secara signifikan satu sama lain. Jika kelompok data berdistribusi normal, maka dapat dilakukan uji homogenitas.

Tujuan dari penilaian ini adalah untuk membandingkan keterampilan siswa dalam dua kelompok yang berbeda kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk memastikan apakah keterampilan kedua kelompok tersebut serupa.

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan hasil *pretest.*

Metode *Levene Statistic* diterapkan dalam pekerjaan ini untuk Uji Homogenitas. Suatu data dianggap mempunyai varian tidak homogen jika nilai *Sig* lebih kecil dari 0,05. Sebaliknya variansi homogen pada data muncul jika nilai *Sig* > 0,05 (Usmadi, 2020).

b. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah berdistribusi normal atau tidak kedua kelompok sampel (Indriani *et al.*, 2022) . Uji statistik parametrik dapat digunakan jika data berdistribusi normal. Sementara itu, uji statistik nonparametrik dapat dilakukan jika data tidak terdistribusi normal. Jumlah sampel kurang dari 50, metode *Shapiro-Wilk* digunakan untuk melakukan uji normalitas. Program bantuan pengujiannya adalah *IBM SPSS Statistics*. Tindakan yang dapat dilakukan antara lain mengklik *Analyze– Descriptive Statistic – Explore.* Pengambilan keputusan uji normalitas *Shapiro-Wilk* didasarkan pada asumsi bahwa jika *Sig*. hitung > dari 0,05 maka data berdistribusi normal, jika *Sig*. hitungannya <

0,05 maka sebaran datanya tidak normal (Shapiro & Wilk, 1965).

3. Analisis Data Tahap Akhir

Pada tahap ini, analisis dilakukan setelah pemberian perlakuan. Kedua kelas diberikan pengajaran yang berbeda. Kelas eksperimen diajar menggunakan pendekatan *guided inquiry*, dan kelas kontrol diajar menggunakan metode konvensional ceramah. Setelah memperoleh berbagai perlakuan, dilakukan ujian akhir atau *posttest* pada kedua kelas. Hipotesis penelitian diuji lebih lanjut dengan menggunakan data *posttest* sebagai landasan. Uji dalam analisis tahap akhir yaitu:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui sebaran data pada suatu variabel tunggal yang akan digunakan dalam penelitian. Data yang berdistribusi normal sudah baik dan sesuai untuk mendukung model penelitian tersebut. Jumlah sampel yang kurang dari 50, maka uji uji normalitas menggunakan metode *Shapiro-Wilk*. Pengujian digunakan menggunakan bantuan aplikasi *IMB SPSS Statistics*. Langkah yang dapat dilakukan yaitu klik *Analyze – Descriptive Statistics – Explore.* Pengambilan keputusan uji

normalitas *Shapiro-Wilk* adalah jika nilai *Sig*. hitung lebih besar dari 0,05, maka data berdistribusi normal dan apabila nilai *Sig*. hitung lebih kecil dari 0,05 maka distribusi data tidak normal.

b. Uji Hipotesis

Hipotesis penelitian yang diajukan diuji dengan menggunakan analisis pengujian hipotesis. Tujuan uji hipotesis ini adalah untuk menunjukkan diterima atau tidaknya hipotesis yang diberikan. Uji hipotesis dilakukan dengan metode *Mann-Whiney Test*. *Analyze* - *Nonprametric Test* - *Legacy Dialogs* - 2 *Independent Samples* – *Test Variabels List* (kelas eksperimen) – *Grouping Variable* (kelas kontrol) – *Test Type (Mann-Whitney Test)* – *Continue.* Dasar pengambilan Keputusan uji hipotesis *Mann-Whitney Test* adalah jika *Sig (2-tailed)* kurang dari 0,05 maka hipotesis diterima. Sedangkan jika *Sig (2-tailed)* lebih besar dari 0,05 maka hipotesis ditolak.

c. Uji Gain Ternormalisasi

Uji *N-gain* dilakukan untuk mengetahui ejauh mana peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Hasil *pretest* dan *posttest*

dibandingkan untuk memperoleh penilaian perbaikan. Skor gain maksimum dibagi dengan skor gain aktual untuk mendapatkan *N-gain*. Skor aktual siswa dikenal sebagai "skor perolehan", namun skor perolehan maksimum mewakili potensi skor tertinggi siswa.

Pengujian *N-gain* dilakukan menggunakan Persamaan 3.7.

$$(g) = \frac{(\text{S post}) - (\text{Spre})}{(Smax) - (Spre)} x100\% \qquad (3.7)$$

Keterangan:

$S_{post}$ = Indeks kesukaran
$S_{pre}$ = Jumlah seluruh peserta tes
$S_{max}$ = Jumlah siswa dengan jawaban benar

Kriteria *N-gain* terlihat seperti pada tabel 3.7

Tabel 3. 7 Kriteria *N-gain*

| Nilai | Kriteria |
|---|---|
| (g) ≥ 0,7 | Tinggi |
| 0,7 > (g) >0,3 | Sedang |
| (g) ≤ 0,3 | Rendah |

Sumber : (Hake, 1999)

# BAB IV

# DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

## A. Deskripsi Data

Penelitian ini menggunakan metodologi kuantitatif dalam penelitian lapangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi keefektifan paradigma pembelajaran *guided inquiry* berbasis eksperimen pada pembelajaran fisika yang mencakup kelompok kontrol dan eksperimen. Penelitian ini menggunakan pendekatan ceramah untuk mengajar kelompok kontrol. Strategi pembelajaran *guided inquiry* berbasis eksperimen digunakan untuk mengajar kelas eksperimen. Penelitian ini dilaksanakan selama dua minggu mulai dari tanggal 20 Mei 2024 hingga 30 Mei 2024.

Pemanasan global tercakup dalam materi pembelajaran penelitian ini. Ciri-ciri model pembelajaran *guided inquiry* berbasis eksperimen yang terwakili dalam fase-fase pembelajaran menjadi dasar perancangan kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen. Siswa dengan nilai buruk yang masih terdapat dalam data pretest masih cukup banyak, sehingga peneliti menggunakan metode berbeda di kelas kontrol dan eksperimen.

## B. Analisis Data

### 1. Uji Analisis Instrumen Tes

Instrumen tes berbentuk uraian dan diperlukan untuk pengujian permasalahan penelitian. Instrumen tes digunakan pada kelas eksperimen setelah diperiksa oleh validator. Uji coba soal dilakukan di kelas XI 1 SMA N 1 Limbangan. Selanjutnya diperlukan uji validitas, uji reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran untuk uji coba instrumen tes, yang akan dijelaskan di bawah ini.

a. Validitas

Validitas isi dan validitas empiris digunakan dalam uji validitas ini. Indeks *Aiken*, yang sering disebut *Aiken's V*, adalah teknik statistik yang digunakan dalam uji validitas isi untuk mengevaluasi validitas suatu instrumen atau tes berdasarkan penilaian para ahli. *Aiken* digunakan untuk menentukan validitas isi jika nilai V kurang dari 0,4 maka validitasnya rendah, jika nilai V antara 0,4 - 0,8 validitasnya sedang dan jika nilai V lebih besar dari 0,8 maka validitasnya tinggi. Uji validitas empiris menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan bantuan aplikasi *Microsoft excel* dan nilai yang akan diperoleh $r_{hitung}$ dan akan dibandingkan dengan $r_{tabel}$. Instrumen atau item dikatakan valid apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$. Sebelum

instrumen tes digunakan untuk penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji validitas. Menilai validitas suatu instrumen, peneliti mengujinya pada responden yang bukan merupakan sampel yang telah dipilih sebelumnya. Secara spesifik, subjek penelitian adalah kelas XI SMA N 1 Limbangan yang berjumlah 30 responden. Hasil berikut diperoleh dari pengujian butir soal pada tingkat signifikansi 5%.

Tabel 4. 1 Uji Validitas Isi oleh Validator Ahli

| No | Skor Ahli Validator | | | Indeks Aiken's V | Kategori |
|---|---|---|---|---|---|
| | V1 | V2 | V3 | | |
| Butir-1 | 3,77 | 3,88 | 4 | 0,93 | Tinggi |
| Butir-2 | 3,92 | 3,88 | 4 | 0,93 | Tinggi |
| Butir-3 | 4 | 3,88 | 3,92 | 0,93 | Tinggi |
| Butir-4 | 3,85 | 3,31 | 4 | 0,93 | Tinggi |
| Butir-5 | 4 | 3,88 | 3,92 | 0,93 | Tinggi |
| Butir-6 | 4 | 3,88 | 4 | 0,93 | Tinggi |
| Butir-7 | 3,92 | 3,88 | 4 | 0,93 | Tinggi |
| Butir-8 | 3,92 | 3,88 | 3,92 | 0,93 | Tinggi |
| Butir-9 | 3,77 | 3,46 | 4 | 0,93 | Tinggi |
| Butir-10 | 4 | 3,62 | 4 | 0,93 | Tinggi |
| Butir-11 | 4 | 3,62 | 4 | 0,93 | Tinggi |
| Butir-12 | 4 | 3,46 | 3,92 | 0,93 | Tinggi |

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa perolehan nilai Aiken's V oleh tiga validator ahli sebesar 0,93 dengan kategori validitasnya tinggi. Perhitungan pada Aiken's V dapat dilihat pada Lampiran 23.

Tabel 4. 2 Uji Validitas Soal pada Skala Kecil

| No | Kategori | No Butir Soal | Jumlah |
|---|---|---|---|
| 1 | Valid | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, 11, 12 | 12 |
| 2 | Tidak Valid | - | 0 |
| | Total | | 12 |

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa sebanyak 12 butir soal dinyatakan valid. Hasil perhitungan validitas soal pada skala kecil dapat dilihat pada Lampiran 24.

Tabel 4. 3 Hasil Analisis Uji Validitas Instrumen Tes

| No Butir Soal | $r_{hitung}$ | $r_{tabel}$ | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,41 | 0,36 | Valid |
| 2 | 0,56 | 0,36 | Valid |
| 3 | 0,67 | 0,36 | Valid |
| 4 | 0,53 | 0,36 | Valid |
| 5 | 0,58 | 0,36 | Valid |
| 6 | 0,57 | 0,36 | Valid |
| 7 | 0,50 | 0,36 | Valid |
| 8 | 0,71 | 0,36 | Valid |
| 9 | 0,55 | 0,36 | Valid |
| 10 | 0,66 | 0,36 | Valid |
| 11 | 0,64 | 0,36 | Valid |
| 12 | 0,52 | 0,36 | Valid |

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa dari 12 item pertanyaan, $r_{hitung}$ paling sedikit = 0,41 dan paling besar = 0,71, sedangkan $rt_{abel}$ = 0,36, menunjukkan bahwa nilai 12 item pertanyaan mempunyai $r_{hitung}$ lebih besar dari $r_{tabel}$. Data ini diperoleh dari uji validitas instrumen tes pada Lampiran 24.

Berdasarkan hasil tersebut maka alat atau butir tes dianggap sah.

b. Reabilitas

Tujuan uji reliabilitas instrumen adalah untuk mengetahui tingkat kepercayaan terhadap hasil pengukuran yang diperoleh dari instrumen. Uji reliabilitas penelitian ini menggunakan *rumus Alpha Cronbach's*. Jika alpha (sig) pertanyaan 5% dan $r_{11}$ > $r_{Tabel}$ maka dianggap kredibel. Berikut hasil uji reliabilitas.:

Tabel 4. 4 Hasil Uji Reabilitas

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|---|---|
| 0,80 | 12 |

Hasil uji reliabilitas pada Lampiran 25 ditampilkan pada Tabel 4.4 yang menunjukkan nilai $r_{11}$ sebesar 0,80 dengan alpha sebesar 5% (0,05). $r_{11}$ > $r_{tabe}$l atau 0,80 > 0,05 maka instrumen soal dapat dikatakan reliabel dan memenuhi syarat reliabilitas tinggi.

c. Tingkat Kesukaran

Pengujian tingkat kesukaran soal digunakan untuk menenentukan tingkat kesukaran butir soal, pengujian digunakan untuk mengembangkan soal yang termasuk dalam salah satu dari tiga kategori: mudah, sedang, atau sulit. Soal-soal tersebut

diklasifikasikan pada Tabel 4.5 berdasarkan temuan pemeriksaan tingkat kesukaran soal.

Tabel 4. 5 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal

| Nomor Soal | Jumlah | Tingkat Kesukaran |
|---|---|---|
| - | - | Sukar |
| 1 | 1 | Sedang |
| 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 | 11 | Mudah |

d. Daya Pembeda

Uji daya beda soal mengevaluasi kemampuan butir soal untuk membedakan antara siswa yang menunjukkan tingkat kompetensi yang tinggi dan mereka yang menunjukkan tingkat kompetensi yang lebih rendah. Hasil analisis soal tes daya beda ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Daya Beda Soal

| Nomor Soal | Jumlah | Kriteria Daya Beda |
|---|---|---|
| 8,9,10,11 | 4 | Soal Baik |
| 1,2,3,4,5,6,7,12 | 8 | Soal Cukup |
| - | - | Soal diperbaiki |

Pengujian validitas, reliabilitas, kesukaran, dan daya, dihasilkan 12 soal yang dapat dijadikan instrumen tes. Hasil perhitungannya ditunjukkan pada Lampiran 26.

## 2. Analisis Tahap Awal

a. Uji Homogenitas

Uji homogenitas *pretest* digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kritis siswa sebelum diberikan perlakuan. Rumus uji *Leavene Statistics* digunakan untuk menilai homogenitas data *pretest*, dengan menggunakan taraf signifikansi 5%. Pengambilan keputusan adalah apabila nilai *Sig*. < 0,05 maka data tidak memiliki varians homogen. Begitu pula sebaliknya, jika nilai *Sig.* > 0,05 maka data memiliki varians yang hobmogen.

Tabel 4. 7 Hasil Uji Homogenitas Data

| Hasil Belajar Siswa | Levene Statistic | df1 | df2 | *Sig.* |
|---|---|---|---|---|
| *Based on Mean* | 2.698 | 1 | 58 | .106 |
| *Based on Median* | 1.740 | 1 | 58 | .192 |

Tabel 4.7 menunjukkan nilai *Based on mean* 0,106 dimana nilai ini > 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa varians data adalah sama (homogen). Hasil perhitungan ini terdapat pada Lampiran 29.

b. Uji Normalitas

Uji normalitas pada penelitian ini digunakan untuk menentukan suatu data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Shapiro-Wilk*. Berikut hasil perhitungannya:

Tabel 4. 8 Hasil Uji Normalitas Data

| Kelas | Statistic | *Df* | *Sig.* |
|---|---|---|---|
| Eksperimen | 0,934 | 30 | 0,063 |
| Kontrol | 0,801 | 30 | <0,001 |

Tabel 4.8 dihasilkan dari uji normalitas data pretest yang terdapat pada Lampiran 27 menunjukkan data tidak berdistribusi normal karena nilai *Sig.* < 0,05 sehingga analisis yang digunakan adalah statistika non parametrik.Hasil perhitungan ini terdapat pada Lampiran 28.

**3. Analisis Tahap Akhir**

Analisis tahap akhir dilakukan setelah diberikan perlakuan. Tes akhir atau *posttest* diberikan setelah menerima perlakuan yang berbeda dari kedua kelas. Hasil dari *posttest* digunakan untuk menguji hipotesis penelitian.

a. Uji Homegenitas

Metode *Leavene Statistic* digunakan untuk uji homogenitas pada penelitian ini. Tujuannya adalah untuk mengetahui kelompok data bersifat homogen atau tidak.

Metode *Leavene Statistic* digunakan karena kelompok data berjumlah dua. Pengambilan keputusan adalah apabila nilai *Sig*. kurang dari 0,05 maka data tidak memiliki varians homogen. Begitu pula sebaliknya, jika nilai *Sig.* lebih besar dari 0,05

maka data memiliki varian yang homogen. Tabel hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Hasil Uji Homogenitas

| Hasil Belajar Siswa | *Levene Statistic* | df1 | df2 | *Sig.* |
|---|---|---|---|---|
| *Based on Mean* | 3.220 | 1 | 58 | .078 |
| *Based on Median* | 2.362 | 1 | 58 | .130 |

Tabel 4.9 dihasilkan dari uji homogenitas yang terdapat pada Lampiran 30 menunjukkan perolehan nilai signifikansinya adalah 0,078 untuk rentang rata-rata dan 0,130 pada rentang mediannya. Hal ini menunjukkan bahwa kelas dalam kondisi homogen.

b. Uji Hipotesis

Penelitian ini menggunakan metode *Mann-Whitney Test* untuk menguji hipotesis yang dibuat. Metode *Mann-Whitney Test* merupakan bagian dari uji statistik non parametrik yang digunakan untuk memastikan apakah rata-rata dari dua kelompok yang tidak berhubungan berbeda secara signifikan satu sama lain.

Pengambilan keputusan dalam metode *Mann-Whitney Test* adalah jika nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* kurang dari 0,05 maka hipotesis atau “Ha diterima”. Sedangkan jika nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* lebih besar dari 0,05 maka hipotesis atau

"Ha ditolak". Perhitungan uji *Mann Whitney Test* dapat dilihat pada lampiran. Hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ho = Model Pembelajaran *Guided Inquiry* berbasis eksperimen tidak efektif untuk meningkatkan keterampilan keterampilan berpikir kritis siswa SMA pada materi pemanasan global
2. $H_a$ : Model Pembelajaran *Guided Inquiry* berbasis eksperimen efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA pada materi pemanasan global

Hasil perhitungan menunjukkan nilai *Sig (2-tailed)* nya sebesar 0,000, maka Ho ditolak dan Ha diterima. Model pembelajaran *Guided Inquiry* ini efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA pada materi pemanasan global. Perhitungan uji hipotesis dengan metode *Mann Whitney Test* menggunakan *SPSS* dapat dilihat pada Lampiran 31. Tabel 4.10 menunjukkan hasil perhitungan uji *Mann Whitney Test.*

Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan Uji Mann Whitney Test

| | Hasil Belajar Siswa |
|---|---|
| *Mann Whitney Test* | 68.500 |
| *Wicoxon W* | 533.500 |
| *Z* | -5.655 |
| *Asymp. Sig. (2-tailed)* | .000 |

c. Uji *N-gain*

Uji N-gain digunakan dalam penelitian ini untuk menilai seberapa jauh kemampuan berpikir kritis siswa. Skor *pretest* dan *posttest* siswa digunakan dalam tes *N-gain*. Tabel 4.11 menampilkan hasil *N-gain* siswa.

Tabel 4. 11 Hasil *N-gain* Keterampilan Berpikir Kritis

| Sampel | Nilai *N-gain* | Kategori |
|---|---|---|
| Kelas Kontrol | -0,09 | Rendah |
| Kelas Eksperimen | 0,74 | Tinggi |

Berdasarkan Tabel 4.11, nilai *N-gain* kelas eksperimen sebesar 0,74 dengan kategori tinggi dan -0,09 pada kelas kontrol dengan kategori rendah. Lampiran 32 menampilkan temuan perhitungan *N-gain.*

Tabel 4. 12 Hasil Uji *N-gain* Tiap Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

| Indikator | Nilai *N-gain* | |
|---|---|---|
| | Kelas Eksperimen | Kelas Kontrol |
| Interpretasi | 0,44 | -0,04 |
| Analisis | 0,47 | 0,03 |
| Eksplanasi | 0,49 | 0,05 |
| Pengambilan Kesimpulan | 0,45 | 0,03 |
| Evaluasi | 0,36 | -0,01 |
| Pengaturan Diri | 0,45 | -0,05 |

Tabel 4.12 menunjukkan hasil uji *N-gain* tiap indikator di kelas kontrol dan kelas eksperimen. Indikator dengan nilai tertinggi pada kelas eksperimen dan kontrol terdapat pada indicator eksplanasi sebesar 0,49 untuk kelas eksperimen dan 0,05 untuk kelas kontrol. Hasil perhitungan *N-gain* tiap indikator dapat dilihat pada Lampiran 33.

## C. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan pada siswa kelas X SMA N 1 Limbangan dan telah memperoleh hasil data yang kemudian dianalisis menggunakan aplikasi *IMB SPSS Statistic* untuk mengetahui tingkat keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian ini menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* berbasis eksperimen sebagai variabel bebas dan keterampilan berpikir kritis sebagai

variabel terikat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *guided inquiry* berbasis eksperimen untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada siswa.

Uji coba kelayakan instrumen terlebih dahulu dilakukan sebelum digunakan untuk pelaksanaan tes, supaya instrumen tes tersebut layak digunakan sebagai bahan penelitian. Uji coba instrumen terdiri dari 12 soal yang masing-masing di uji validitas, reabilitas, tingkat kesukaran dan daya bedanya. Hasil uji validitas isi oleh validator ahli menggunakan rumus *Aiken's V* menunjukkan bahwa nilai V adalah 0,93 sedangkan uji validitas soal pada skala kecil menunjukkan bahwa seluruh butir soal valid. Butir soal kemudian diuji reliabilitasnya dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach's*. Hasil penelitian menunjukkan instrumen reliabel dan memenuhi kriteria reliabilitas tinggi, dengan nilai $r_{11}$ sebesar 0,80 dan alpha sebesar 5% (0,05). Hal ini menunjukkan $r_{11}$ lebih besar dari $r_{tabel}$ yaitu 0,80 > 0,05. Sebelas soal masuk dalam kelompok mudah dan satu soal masuk dalam kategori sedang, berdasarkan temuan tes tingkat kesukaran. Empat item masuk ke dalam kelompok baik dan delapan item masuk dalam kategori cukup, berdasarkan analisis daya pembeda. Instrumen tes sebanyak 12 soal telah lolos uji

validitas, reabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda dan dinilai layak digunakan untuk bahan penelitian.

Siswa kelas X SMA N 1 Limbangan diberikan instrumen penelitian yang dianggap valid dan reliabel untuk diuji guna mengumpulkan informasi untuk pengujian hipotesis. Metode *Mann-Whitney Test* digunakan untuk menguji data dalam penelitian ini.

Lampiran 28 dan 29 menyajikan temuan-temuan dari analisis data tahap awal, yang mencakup uji homogenitas dan normalitas. Berdasarkan hasil uji homogenitas *Sig Based on Mean* sebesar 0,016 lebih besar dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa variansi data adalah sama (homogen). Data selanjutnya dilakukan uji normalitas dengan metode *Shapiro Wilk*, ternyata data tidak berdistribusi normal. Nilai *Sig* kelas eksperimen sebesar 0,063, sedangkan kelas kontrol kurang dari 0,001. Pengambilan keputusan uji *Shapiro-Wilk* dapat adalah apabila data memenuhi asumsi normalitas jika nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05 dan jika kurang dari 0,05 maka data tidak berdistribusi normal. Perbedaan rata-rata varians, antara kelas eksperimen dan kelas kontrol datanya tidak berdistribusi normal tetapi mempunyai varians homogen. Hasil analisis data tahap awal juga mencakup kajian hasil *pretest* dan *posttest* siswa.

Analisis data selanjutnya yaitu uji hipotesis yang termasuk kedalam analisis data tahap akhir dan digunakan untuk mengetahui bahwa hipotesis diterima atau ditolak. Uji ini menggunakan metode *Mann-Whitney Test* yang termasuk kedalam jenis statistik non parametrik. Penelitian ini menggunakan statistik non parametrik karena data tidak berdistribusi normal tetapi mempunyai varians yang homogen. Hasil perhitungan dengan uji *Mann-Whutney Test* ini memperoleh nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000. Dapat disimpulkan bahwa Ho ditolak dan Ha diterima. Model pembelajaran *guided inquiry* berbasis eksperimen efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Hasil analisis keterampilan berpikir kritis siswa dan respon siswa atas model pembelajaran *guided inquiry* berbasis eksperimen disampaikan berikut ini.

1. Keterampilan Berpikir Kritis

   Keterampilan berpikir kritis dianalisis menggunakan uji *N-gain.* Uji *N-gain* juga disertakan pada Lampiran 32 untuk menilai seberapa banyak siswa yang mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis dengan memanfaatkan model pembelajaran *guided inquiry* berbasis eksperimen. Uji *N-gain* menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh nilai 0,73 sedangkan kelas kontrol memperoleh nilai -0,09 pada uji *N-gain*. Hasil uji *N-*

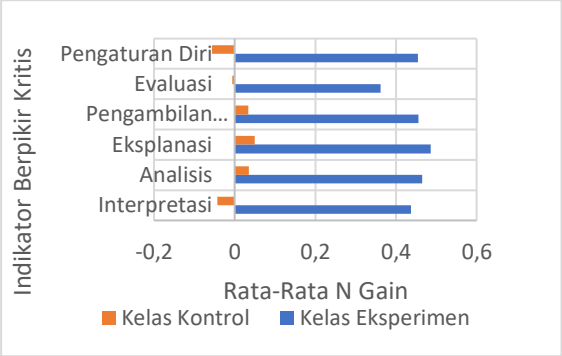
*gain* menunjukkan rata-rata (mean) *N-gain Score* kelas eksperimen sebesar 0,74 termasuk dalam kelompok efektif. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *guided inquiry* berbasis eksperimen berhasil meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Teknik ceramah konvensional masuk dalam kategori terbawah (tidak efektif) dengan rata-rata (mean) *N-gain Score* sebesar -0,09 pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran PBL. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan ceramah konvensional tidak efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa.

Faktor yang mempengaruhi menurunnnya keterampilan berpikir kritis pada kelas kontrol yaitu kurang efektifnya metode ceramah yang digunakan pada kelas kontrol. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Fatriani & Sukidjo, 2018) yang menyatakan bahwa metode ceramah tidak efektif untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis karena ketika pembelajaran melalui pendekatan ini, guru mengontrol sebagian besar tindakan siswa, yang sebagian besar terdiri dari mendengarkan penjelasan dan mencatat isi mata pelajaran.. Motivasi siswa yang menurun selama proses pembelajaran atau siswa yang

kurang terlibat dan tidak tertarik dengan materi yang diajarkan.

Hasil uji *N-gain* setiap indikator kemampuan berpikir kritis siswa selama menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* berbasis eksperimen pada Tabel 4.11. Indikator evaluasi mempunyai gain terendah pada kelas eksperimen dengan nilai *N-gain* sebesar -0,59, sedangkan nilai *N-gain* tertinggi pada kelas eksperimen sebesar 0,49 dan kelas kontrol sebesar 0,05. Nilai *N-gain* indikator evaluasi sebesar -0,05 untuk kelas kontrol dan 0,36 untuk kelas eksperimen.

Faktor lain yang mempengaruhi ditemukannya keterampilan berpikir kritis yang kurang memadai pada kelas kontrol adalah rendahnya efektivitas satu atau beberapa indikator, temuan analisis uji *N-gain* yang dilakukan pada setiap indikator keterampilan berpikir kritis. Indikator pengaturan diri yang mempunyai nilai -0,05 mempunyai nilai terendah menurut hasil analisis uji *N-gain* pada indikator kemampuan berpikir kritis kelas kontrol. Temuan analisis menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan untuk tetap termotivasi dan disiplin ketika belajar, baik karena masalah internal (seperti kurangnya minat) atau eksternal (seperti gangguan lingkungan).




Gambar 4. 1 Rata-Rata *N-gain* Tiap Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Diketahui adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan temuan analisis tahap akhir pada tes. Lampiran 33 berisi hasil uji selisih rata-rata *N-gain* yang menunjukkan adanya kesenjangan pemahaman antara siswa kelas eksperimen lainnya dengan siswa kelompok kontrol.

Gambar 4.1 menunjukkan hasil analisis keterampilan berpikir kritis siswa yang mencakup beberapa indikator. Indikator yang digunakan mengadaptasi dari enam indikator berpikitr kritis Facione (2015) meliputi *Interpretation, Analysis, Explanation, Evaluation, Inference,* dan *Self-Regulation.* Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan perhitungan *N-gain* yang menunjukkan

peningkatan relatif dari keterampilan berpikir kritis masing-masing indikator setelah perlakuan. Nilai tertinggi dimiliki oleh indikator eksplanansi sebesar 0,49 untuk kelas eksperimen dan 0,05 untuk indikator eksplanansi. Hasil dari indikator tersebut dapat disimpulkan keterampilan berpikir kritis siswa perlu ditingkatkan terus agar lebih baik lagi. Berikut adalah analisis *N-gain* untuk dua kelas:

a. *Interpretation*

   Kelas eksperimen mencapai *N-gain* sebesar 0,44 sedangkan kelas kontrol -0,04. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *guided inquiry* berbasis eksperimen yang diterapkan pada kelas eksperimen lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan interpretasi dasar siswa dibandingkan dengan metode konvensional pada kelas kontrol.

b. *Analysis*

   Kelas eksperimen memiliki *N-gain* sebesar 0,47 yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang hanya 0,03. Selisih sebesar 0,44 menunjukkan kelas eksperimen memiliki kemampuan dalam menganalisis pada soal lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

c. *Explanation*

Indikator ini menunjukkan perbedaan paling signifikan dengan *N-gain* sebesar 0,49 untuk kelas eksperimen dan 0,05 untuk kelas kontrol. Selisih sebesar 0,44 mengidentifikasi bahwa siswa di kelas eksperimen lebiih mampu memahami argumen dan menyajikan argumen ketika dihadapkan pada soal yang berhubungan tentang pemahaman argumen.

d. *Evaluation*

*N-gain* indikator ini mencapai 0,36 untuk kelas eksperimen dan -0,01 untuk kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen mempunyai kemampuan analisis yang baik ketika dihadapkan pada soal yang memerlukan analisis lebih mendalam.

e. *Inference*

Kelas eksperimen memiliki nilai *N-gain* sebesar 0,45 sedangkan kelas kontrol 0,03. Selisih sebesar 0,42 menunjukkan kelas eksperimen memiliki kemampuan pengamgmbil kesimpulan lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

f. *Self Regulation*

*N-gain* indikator ini mencapai nilai 0,45 untuk kelas eksperimen dan -0,05 untuk kelas kontrol.

2. Efektivitas Model *Guided Inquiry* Berbasis Eksperimen

Uji normalitas data *posttest* merupakan analisis data tahap akhir dimana hasilnya juga menunjukkan kondisi kelas yang mempunyai varians homogen tetapi tidak berdistribusi normal. Uji *Mann-Whitney Test* digunakan untuk pengujian hipotesis dalam analisis data berikut ini. Data kemudian dilakukan analisis *Mann-Whitney Test* diperoleh nilai *Sig* sebesar 0,000 *(2-tailed)*. Uji *Mann-Whitney Test* nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* untuk pengambilan keputusan. "Ha diterima" pada saat *Sig. (2-tailed)* < 0,05, hipotesis. Sedangkan "Ha ditolak" jika nilai *Sig(2-tailed)* > 0,05. Kemampuan berpikir kritis siswa terhadap informasi pemanasan global dapat ditingkatkan secara efektif dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* berbasis eksperimen. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Ilmi Rahmah Azizah *et al*., 2019) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada pembelajaran dengan

menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional.

Hasil uji *N-gain* tiap indikator keterampilan berpikir kritis siswa menunjukkan bahwa nilai *N-gain* tiap indikator pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan nilai *N-gain* kelas kontrol. Rata-rata *N-gain* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, hal ini sesuai dengan hasil analisis *N-gain* yang digunakan untuk membandingkan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan setelah mendapat perlakuan.

## D. Keterbatasan Penelitian

Peneliti menyadari bahwa tidak ada hal yang sempurna di dunia ini, dan penelitian ini tidak terkecuali. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan dalam melakukan penelitian dan bukan karena faktor kesengajaan. Berikut faktor-faktor yang dalam penelitian ini menjadi hambatan dan hambatan:

1. Keterbatasan Waktu Penelitian

   Peneliti mempunyai waktu yang terbatas untuk melakukan penelitian ini, dikarenakan singkatnya waktu yang digunakan, maka hanya dilakukan sesuai dengan kebutuhan yang relevan dengan penelitian.

Meski mempunyai waktu yang sangat sedikit, penulis tetap mampu menyelesaikan persyaratan penelitian.

2. Keterbatasan Pengetahuan dan Kemampuan

Peneliti menyadari bahwa prosedur penulisan skripsi penelitian ini terhambat oleh rendahnya pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan peneliti. khususnya dalam bidang ilmiah. Namun dengan bantuan dosen, peneliti akan berupaya semaksimal mungkin untuk memahaminya.

# BAB V

# PENUTUP

## A. Simpulan

Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian dan analisis yaitu model pembelajaran *guided inquiry* berbasis eksperimen efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Uji *Mann-Whitney* digunakan untuk pengujian hipotesis sehingga diperoleh nilai *Sig (2-tailed)* sebesar 0,000. Uji *Mann-Whitney Test* nilai untuk pengambilan keputusan, jika *Sig. (2-tailed)* < 0,05, "Ha diterima" sebagai hipotesis. Dibandingkan dengan kelas kontrol, kelas eksperimen mengalami pertumbuhan kemampuan berpikir kritis siswa yang lebih besar. Hal ini didukung dengan uji *N-gain* yang dilakukan dan diketahui bahwa nilai *N-gain* kelas eksperimen sebesar 0,74 pada kategori tinggi dan -0,09 pada kategori rendah pada kelas kontrol.

## B. Saran

Saran yang dapat peneliti sampaikan setelah rangkaian kegiatan penelitian serta analisis data ialah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, pelaksanaan pembelajaran tatap muka menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* berbasis eksperimen akan berjalan maksimal jika pengelolaan waktu diakukan dengan baik.

2. Bagi pendidik, model pembelajaran *guided inquiry* berbasis eksperimen merupakan salah satu model dan teknik kreatif yang digunakan untuk mencapai proses belajar mengajar yang berkualitas dengan hasil belajar yang lebih baik.
3. Bagi siswa, diperlukan waktu yang cukup lama untuk memecahkan permasalahan berpikir kritis dan bimbingan dari guru untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

# DAFTAR PUSTAKA


Annisa, N., & Simbolon, N. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif IPA Berbasis Model Pembelajaran Guided Inquiry Pada Materi Gaya Di Kelas IV SD Negeri 101776 Sampali. In *SEJ (School Education Journal* (Vol. 8, Issue 2).

Elitasari, H. T. (2022). Kontribusi Guru dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan Abad 21. *Jurnal Basicedu*, *6*(6), 9508–9516. https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i6.4120

Filda Yanti, O., & Charitas Indra Prahmana, R. (2017). Model Probelm Based Learning, Guided Inquairy, Dan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *Jurnal Review Pembelajaran Matematika*, *2(2)*, 120–130.

Hamdani M, Prayitno BA, & Karyanto P. (2019). *Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Metode Eksperimen The ImproveAbility To Think Critically Through The Experimental Method* (Vol. 16).

Hanifah, M., & Purbosari, P. P. (2022). Studi Literatur: Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Guided Inquiry (GI) terhadap Hasil Belajar Kognitif, Afektif, dan Psikomotor Siswa Sekolah Menengah pada Materi Biologi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, *8*(2), 38–46. https://doi.org/10.22437/bio.v8i2.14791

Ilmi Rahmah Azizah, L., & Happy, N. (2019). Efektivitas Model Pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) dan Guided Inquiry terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, *1*(4), 30–36.

Jofi Kuswanto, Muh. Nasir, & Ariyansyah, A. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X pada Materi Keanekaragaman Hayati di SMA Negeri 1 Wera Tahun Pelajaran 2021/2022. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, *11*(2), 175–180. https://doi.org/10.37630/jpm.v11i2.463

Khomaidah, D. S., & Koeswanti, H. D. (2020). *Efektivitas Problem Based Learning dan Guided Inquiry Learning* (Vol. 4, Issue 2). https://jbasic.org/index.php/basicedu

Malik, A., Oktaviani, V., Handayani, W., & Minan Chusni, M. (2017). Penerapan Model Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, *3*(2). https://doi.org/10.21009/1

Mayasri, A., Fazli Inda Rahmayani, R., Kuala Jalan Tgk Hasan Krueng Kalee, S., Darussalam, K., Aceh, B., & Penulis, K. (2019). Perbandingan Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Guided Inquiry Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Laju Reaksi. *Journal of Education Science*.

Novitasari, K. W. A. (2023). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Menurut Indikator Facione Pada Pembelajaran Kimia Daring dan Luring. *Jurnal Sains Riset*, *13*(3), 839–849. https://doi.org/10.47647/jsr.v13i3.2017

Nurfadilah, Ishafit, R, H., & E, N. (2019). Pengembangan Panduan Eksperimen Fisika Menggunakan Smarthphone dengan Aplikasi Phyphox Pada Materi Tumbukan. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, *10*(2), 101–107. https://doi.org/10.26877/jp2f.v10i2.4019

Nurhudayah, M., & Djoko Lesmono, A. (2016). *Penerapan Model Inquiry Terbimbing (Guided Inquiry) Dalam Pembelajaran Fisika SMA Di Jember (Studi Pada Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Berpikir Kritis*.

Nurozakiyah, E., Rizky, F., & Sritresna, T. (2021). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Disposisi Matematis Siswa Antara Guided Inquiry dan Problem Posing* (Vol. 1, Issue 1).

Purwandari, P., & Yusro, A. C. (2018). Pembelajaran Fisika Menggunakan Inkuiri Terbimbing dengan Metode Eksperimen dan Proyek Ditinjau dari Kreativitas dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Momentum:*

*Physics Education Journal*, *2*(1). https://doi.org/10.21067/mpej.v2i1.2369

Siahaan, F. E., & Pane, E. P. (2021). Penerapan Pendekatan Saintifik Berbasis Model Pembelajaran Guided Inquiry untuk Meningkatkan Soft Skills Mahasiswa Pendidikan Fisika. *Jurnal Basicedu*, *5*(6), 5877–5884. https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1521

Solichin, M. (2017). *Analisis Daya Beda Soal,Taraf Kesukaran,Validitas,Butir Tes,Interpretasi Hasil Tes Dan Validitas Ramalan Dalam Evaluasi Pendidikan*. www.depdiknas.go.id/evaluasi-proses-

Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif,Kualitatif dan R&D*.

Susilawati, E., Agustinasari, A., Samsudin, A., & Siahaan, P. (2020). Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, *6*(1), 11–16. https://doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1453

Syahputra Harahap, H., & Ariani Harahap, N. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquairy Dan Modified Free Inquairy Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan Di SMA Negeri 1 Kotapinang. *Jurnal Pendidikan Biologi*.

Utina, R. (n.d.). *Pemanasan Global*.

Facione, P. a. (2011). Critical Thinking : What It Is and Why It Counts. In *Insight assessment* (Issue ISBN 13: 978-1-891557-07-1.). https://www.insightassessment.com/CT-Resources/Teaching-For-and-About-Critical-Thinking/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts-PDF

Fatriani, E., & Sukidjo, S. (2018). Efektivitas metode problem based learning ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan sikap sosial siswa. *SOCIA: Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial*, *15*(1), 11–26. https://doi.org/10.21831/socia.v15i1.20089

Fikri, M., & Munfarida, E. (2023). Konstruksi Berpikir Kritis dalam Pendidikan Islam : Analisis Tafsir Maudhu ' i Berdasarkan Al- Qur ' an. *Jurnal Pendidikan Agama Islam: Al-Thariqah*, *8*(1), 108–120. https://doi.org/10.25299/al-thariqah.2023.vol8(1).11469

Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. *Division D*, 1–4.

Ilmi Rahmah Azizah, L., Sugiyanti, & Happy, N. (2019). Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Efektivitas Model Pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) dan Guided Inquiry terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika ISSN*, *1*(4), 30–36.

Indriani, S., Nuryadi, Marhaeni, N. H., & Kurniati, R. (2022). Efektivitas Penggunaan E-LKPD Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Segiempat dan Segitiga. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, *6*(1), 3959–3966.

Retnawati, H. (2016). *Proving Content Validity Of Self-Regulated Learning Scale (The Comparison Of Aiken Index And ExpandedX Gregory Index)*. *4*(2).

Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, *52*(3–4), 591–611. https://doi.org/10.1093/biomet/52.3-4.591

Siregar, D. A., Asmaidah, S., & Siregar, N. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Melalui Pembelajaran Daring Materi Gejala Pemanasan Global Di Sma Negeri 1 Halongonan. *JURNAL PhysEdu (PHYSICS EDUCATION)*, *3*(3), 36–40.

Solichin, M. (2017). *Analisis Daya Beda Soal,Taraf Kesukaran,Validitas,Butir Tes,Interpretasi Hasil Tes Dan Validitas Ramalan Dalam Evaluasi Pendidikan*. www.depdiknas.go.id/evaluasi-proses-

Syahputra Harahap, H., & Ariani Harahap, N. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquairy Dan Modified Free Inquairy Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan Di SMA Negeri 1 Kotapinang. *Jurnal Pendidikan*

*Biologi*.

Usmadi, U. (2020). Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas). *Inovasi Pendidikan*, *7*(1), 50–62. https://doi.org/10.31869/ip.v7i1.2281

# LAMPIRAN

# Lampiran 1 Surat Penunjukkan Pembimbing

**KEMENTRIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**
**FAKULTAS SAINS DANTEKNOLOGI**
Jl. Prof. Hamka kampus II Ngaliyan Semarang Telp. 024-76433366 Semarang 50185

Semarang, 01 Desember 2023

Nomor : B.8744/Un.10.8/J6/04.01/12/2023
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth. :
Pembimbing : 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 | : | Neni Agus Triyanti |
| NIM | : | 2008066005 |
| Judul | : | **Efektivitas Model Pembelajaran *Guided Inquairy* Berbasis Eksperimen Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Pemanasan Global Siswa SMA Kelas X** |

Dan menunjuk Saudara :
Edi Daenuri Anwar, M.Si sebagai dosen pembimbing
Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

A.n Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

**Edi Daenuri Anwar M.Si.**
NIP. 197907262009121002

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

# Lampiran 2 Wawancara dengan Guru SMA

**Pedoman Wawancara untuk Guru**

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Limbangan
Alamat Sekolah : Jl. Limbangan No 1, Krajan, Kec Limbangan, Kendal
Narasumber : Nurul Ismawati, M.Pd
Hari/Tanggal Wawancara : 31 Januari 2024

| No | Pertanyaan | Jawaban |
|---|---|---|
| 1 | Bagaimana dampak perubahan kurikulum terhadap intensitas pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Limbangan? | Tidak begitu berdampak, karena maple fisika tetap dilaksanakan 3 jam dalam seminggu |
| 2 | Apa saja media pembelajaran yang biasa digunakan ketika proses belajar mengajar di kelas? | Media yang digunakan biasanya buku ajar, proyektor dan papan tulis |
| 3 | Bagaimana respon siswa ketika pembelajaran dilakukan di luar kelas? | Senang, karena jadi tidak cepet bosan, tapi kalo disuruh isi LKPD rada susah |
| 4 | Apa kesulitan yang Anda alami (sebagai guru fisika) ketika mengajarkan materi pemanasan global kepada siswa kelas X? | Mereka masih susah untuk mengidentifikasi masalah, jadi susah dalam menganalisis. |
| 5 | Berkaitan dengan keterampilan abad-21, khususnya berpikir kritis dan pemecahan masalah, menurut Anda bagaimana kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah dalam materi pemanasan global oleh siswa kelas X pada Angkatan-angkatan sebelumnya? | Untuk kelas X ini tidak merata. Ada yang keterampilan berpikir kritisnya sudah seperti yang kita harapkan tetapi ada juga yang belum. |
| 6 | Apakah saran Anda untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa pada materi pemanasan global | Ya seperti model pembelajaran *guided inquiry* berbasis eksperimen ini cocok. Jadi siswa akan terjun langsung ke lapangan melakukan eksperimen, sehingga materinya jadi mudah dipahami dan mereka bisa menghubungkannya ke dalam kehidupan sehari hari |

Limbanga, 31 Januari 2024

Mengetahui,

Guru Pengampu
Fisika Kelas X

Nurul Ismawati, M.Pd.

Observer

Neni Agus Triyanti

# Lampiran 3 Surat Persetujuan Pembimbing

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Proposal Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan.

Disetujui pada

Hari : Jumat

Tanggal : 16 Februari 2024

Pembimbing,

Edi Daenuri Anwar, M.Si
NIP. 197907262009121002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Dr. Joko Budi Poernomo, M. Pd
NIP. 197602142008011011

# Lampiran 4 Surat Pengesahan Proposal Skripsi

**KEMENTRIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**
Alamat Jl Prof Dr Hamka Km 1, Semarang Telp 02476433366 Semarang 50185
Email fst@walisongo.ac.id Web http://fst.walisongo.ac.id

**PENGESAHAN**

Naskah proposal skripsi berikut ini:

| | | |
|---|---|---|
| Judul | : | Efektivitas Model Pembelajaran Guided Inquiry Berbasis Eksperimen Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Pemanasan Global Siswa SMA Kelas X |
| Penulis | : | Neni Agus Triyanti |
| NIM | : | 2008066005 |
| Prodi | : | Pendidikan Fisika |

Telah diujikan dalam seminar proposal oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima dan dilanjutkan ke tahap penelitian sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 8 Maret 2024

| Penguji I | Penguji II |
|---|---|
| Edi Daenuri Anwar, M.Si. | Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd. |
| NIP. 19790726 200912 1002 | NIP. 197602142008011011 |
| **Penguji III** | **Penguji IV** |
| Qisthi Fariyani, M.Pd | Hartono, M.Sc. |
| NIP. 198912162019032017 | NIP. 199009242019031006 |

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Edi Daenuri Anwar, M.Si.
NIP. 19790726 200912 1002

# Lampiran 5 Surat Penunjukkan Validator

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

Nomor : B.3044/Un.10.8/D/SP.01.06/05/2024 17 Mei 2024
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.
1. Agus Sudarmanto, M.Si Validator Instrumen Ahli Materi
   (Dosen Fisika FST UIN Walisongo)
2. Dr. Susilawati, M.Pd Validator Instrumen Ahli Materi
   (Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)
3. Nurul Ismawati, M.Pd Validator Instrumen Ahli Materi

di tempat.

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama : Neni Agus Triyanti
NIM : 2008066005
Program Studi : Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul : Efektivitas Model Pembelajaran Guided Inquairy Berbasis Eksperimen Untuk Meningakatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Pemanasan Global Siswa SMA Kelas X.

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

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

A.n. Dekan
Kabag. TU

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

Tembusan Yth.
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )
2. Arsip

## Lampiran 6 Lembar Ahli Validator 1

**LEMBAR VALIDASI**

**INSTRUMEN TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

| | | |
|---|---|---|
| Judul Penelitian | : | Efektivitas Model Pembelajaran Guided Inquiry Berbasis Eksperimen Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kristis Pada Maateri Pemanasan Global Siswa SMA Kelas X |
| Peneliti | : | Neni Agus Triyanti |
| Validator | : | Agus Sulaemanto |
| Tanggal Validasi | : | 17 - 5 - 2024 |

A. Tujuan

Tujuan penggunaan ini adalah untuk mengukur validitas instrumen tes untuk mengukur kemampuan berpikir kritis

B. Petunjuk

1. Melalui instrumen ini, Bapak/Ibu diminta untuk memberikan penilaian tentang instrumen tes untuk mengukur kemampuan berpikir kritis
2. Penilaian yang Bapak/Ibu berikan pada butir pernyataan yang terdapat dalam instrumen ini akan digunakan sebagai validitas dan masukan bagi penyempurna instrumen tes
3. Objek penilaian adalah instrumen tes untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik
4. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberi tanda *check list* (√) pada kolom skor penilaian yang tersedia. Adapun deskripsi skala penilaian adalah sebagai berikut

**Skor 1** : Tidak Setuju **Skor 2** : Kurang Setuju

**Skor 3** : Setuju

**Skor 4** : Sangat Setuju

5. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah tersedia Selain memberikan penilaian, Bapak/Ibu diharapkan untuk memberikan komentar langsung di dalam lembar validasi ini. Atas ketersediaan dan bantuannya kami ucapkan terima kasih.

**Tabel Penilaian**

| No | Kriteria Penilaian | Butir Soal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | | 4 | | | | 5 | | | | 6 | | | | 7 | | | | 8 | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | **Aspek Isi** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | Ketepatan kalimat soal | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 2. | Ketepatan kunci jawaban soal | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 3. | Keberadaan pedoman penskoran | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 4. | Ketepatan pedoman penskoran dalam menilai kemampuan yang diukur | | | ✓ | | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 5. | Kejelasan petunjuk mengerjakan soal | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 6. | Kemungkinan soal dapat terselesaikan | | | ✓ | | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 7. | Keberagaman soal | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| | **Relevansi dengan Indikator Berpikir Kritis** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. | Kesesuaian soal dengan indikator bepikir kritis | | | ✓ | | | | ✓ | | | | | ✓ | | | ✓ | | | | | ✓ | | | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | |
| 9. | Kejelasan soal dalam mengukur kemampuan berpikir kritis sesuai dengan setiap indikator | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | | | | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | |
| | **Aspek Bahasa** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10. | Kesesuaian bahasa dengan kaidah bahasa yang baik dan benar | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 11. | Kejelasan bahasa yang digunakan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 12. | Kekomunikatifan bahasa yang digunakna sehingga mudah dipahami siswa | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 13. | Penggunaan bahasa sesuai dengan jenjang sekolah siswa | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |

| No | Kriteria Penilaian | Nomor Soal | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 9 | | | | 10 | | | | 11 | | | | 12 | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | **Aspek Isi** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | Ketepatan kalimat soal | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 2. | Ketepatan kunci jawaban soal | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 3. | Keberadaan pedoman penskoran | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 4. | Ketepatan pedoman penskoran dalam menilai kemampuan yang diukur | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 5. | Kejelasan petunjuk mengerjakan soal | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 6. | Kemungkinan soal dapat terselesaikan | | | ✓ | | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 7. | Keberagaman soal | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| | **Relevansi dengan Indikator Berpikir Kritis** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. | Kesesuaian soal dengan indikator bepikir kritis | | | ✓ | | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 9. | Kejelasan soal dalam mengukur kemampuan berpikir kritis sesuai dengan setiap indikator | | | ✓ | | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| | **Aspek Bahasa** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10. | Kesesuaian bahasa dengan kaidah bahasa yang baik dan benar | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 11 | Kejelasan bahasa yang digunakan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 12. | Kekomunikatifan bahasa yang digunakna sehingga mudah dipahami siswa | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 13. | Penggunaan bahasa sesuai dengan jenjang sekolah siswa | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |

Saran

1. Soal no 3 pertanyaan pertama kata "Apakah sama dengan" ganti? jika nya pertanyaan bisa untuk

2. Soal cukup dipertahankan tanpa revisi

Smg 17 - 5 - 2024

Validator,

Agni Endramono

(NIP: )

# Lampiran 7 Lembar Validasi Ahli 2

**LEMBAR VALIDASI**

**INSTRUMEN TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

| | | |
|---|---|---|
| Judul Penelitian | : | Efektivitas Model Pembelajaran Guided Inquiry Berbasis Eksperimen Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kristis Pada Maateri Pemanasan Global Siswa SMA Kelas X |
| Peneliti | : | Neni Agus Triyanti |
| Validator | : | Susilawati |
| Tanggal Validasi | : | 20 Mei 2024 |

A. Tujuan

Tujuan penggunaan ini adalah untuk mengukur validitas instrumen tes untuk mengukur kemampuan berpikir kritis

B. Petunjuk

1. Melalui instrumen ini, Bapak/Ibu diminta untuk memberikan penilaian tentang instrumen tes untuk mengukur kemampuan berpikir kritis
2. Penilaian yang Bapak/Ibu berikan pada butir pernyataan yang terdapat dalam instrumen ini akan digunakan sebagai validitas dan masukan bagi penyempurna instrumen tes
3. Objek penilaian adalah instrumen tes untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik
4. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberi tanda *check list* (√) pada kolom skor penilaian yang tersedia. Adapun deskripsi skala penilaian adalah sebagai berikut

**Skor 1** : Tidak Setuju **Skor 2** : Kurang Setuju

**Skor 3** : Setuju

**Skor 4** : Sangat Setuju

5. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah tersedia Selain memberikan penilaian, Bapak/Ibu diharapkan untuk memberikan komentar langsung di dalam lembar validasi ini. Atas ketersediaan dan bantuannya kami ucapkan terima kasih.

**Tabel Penilaian**

| No | Kriteria Penilaian | Butir Soal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | | 4 | | | | 5 | | | | 6 | | | | 7 | | | | 8 | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | **Aspek Isi** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | Ketepatan kalimat soal | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 2. | Ketepatan kunci jawaban soal | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 3. | Keberadaan pedoman penskoran | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 4. | Ketepatan pedoman penskoran dalam menilai kemampuan yang diukur | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | |
| 5. | Kejelasan petunjuk mengerjakan soal | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | |
| 6. | Kemungkinan soal dapat terselesaikan | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 7. | Keberagaman soal | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | |
| | **Relevansi dengan Indikator Berpikir Kritis** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. | Kesesuaian soal dengan indikator bepikir kritis | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | |
| 9. | Kejelasan soal dalam mengukur kemampuan berpikir kritis sesuai dengan setiap indikator | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | |
| | **Aspek Bahasa** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10. | Kesesuaian bahasa dengan kaidah bahasa yang baik dan benar | | | | ✓ | | | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 11. | Kejelasan bahasa yang digunakan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda | | | | ✓ | | | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 12. | Kekomunikatifan bahasa yang digunakna sehingga mudah dipahami siswa | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 13. | Penggunaan bahasa sesuai dengan jenjang sekolah siswa | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | ✓ | | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |

| No | Kriteria Penilaian | Nomor Soal | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 9 | | | | 10 | | | | 11 | | | | 12 | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | **Aspek Isi** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | Ketepatan kalimat soal | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 2. | Ketepatan kunci jawaban soal | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 3. | Keberadaan pedoman penskoran | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 4. | Ketepatan pedoman penskoran dalam menilai kemampuan yang diukur | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 5. | Kejelasan petunjuk mengerjakan soal | | | ✓ | | | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | | |
| 6. | Kemungkinan soal dapat terselesaikan | | | ✓ | | | | ✓ | | | | | ✓ | | | ✓ | |
| 7. | Keberagaman soal | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Relevansi dengan Indikator Berpikir Kritis** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. | Kesesuaian soal dengan indikator bepikir kritis | | | ✓ | | | ✓ | | | | | ✓ | | | | ✓ | |
| 9. | Kejelasan soal dalam mengukur kemampuan berpikir kritis sesuai dengan setiap indikator | | | ✓ | | | ✓ | | | | | ✓ | | | | ✓ | |
| | **Aspek Bahasa** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10. | Kesesuaian bahasa dengan kaidah bahasa yang baik dan benar | | | | ✓ | | | | ✓ | | | ✓ | | | | | ✓ |
| 11. | Kejelasan bahasa yang digunakan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda | | | | ✓ | | | | ✓ | | | ✓ | | | | | ✓ |
| 12. | Kekomunikatifan bahasa yang digunakna sehingga mudah dipahami siswa | | | ✓ | | | | ✓ | | | ✓ | | | | | ✓ | |
| 13. | Penggunaan bahasa sesuai dengan jenjang sekolah siswa | | | | ✓ | | | | ✓ | | | ✓ | | | | | ✓ |

Instrumen tes kemampuan berpikir kritis ini dapat diterapkan dalam pembelajaran materi efek rumah kaca dengan beberapa revisi:

(1) kaji ulang indikator kemampuan berpikir kritis yang dipilih untuk diukur.
(2) kasus soal no 1 evaluasi dan ber argumen terhadap besaran fisikannya (sains)
(3) kasus pada grafik soal no 2 tunjukkan hubungan T terhadap kandungan $CO_2$
(4) kasus pada soal no 3-12 tunjukkan konsep sainsnya (fisika)
(5) kasus pada soal no-5 & 10 belum menunjukkan sifat regulator.

Semarang, 20 mei 2024

Sukirawati

# Lampiran 8 Lembar Validasi Ahli 3

**LEMBAR VALIDASI**

**INSTRUMEN TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

| | | |
|---|---|---|
| Judul Penelitian | : | Efektivitas Model Pembelajaran Guided Inquiry Berbasis Eksperimen Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kristis Pada Maateri Pemanasan Global Siswa SMA Kelas X |
| Peneliti | : | Neni Agus Triyanti |
| Validator | : | Nurul Ismawati, M.Pd. |
| Tanggal Validasi | : | 17 Mei 2024 |

A. Tujuan

Tujuan penggunaan ini adalah untuk mengukur validitas instrumen tes untuk mengukur kemampuan berpikir kritis

B. Petunjuk

1. Melalui instrumen ini, Bapak/Ibu diminta untuk memberikan penilaian tentang instrumen tes untuk mengukur kemampuan berpikir kritis
2. Penilaian yang Bapak/Ibu berikan pada butir pernyataan yang terdapat dalam instrumen ini akan digunakan sebagai validitas dan masukan bagi penyempurna instrumen tes
3. Objek penilaian adalah instrumen tes untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik
4. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberi tanda *check list* (√) pada kolom skor penilaian yang tersedia. Adapun deskripsi skala penilaian adalah sebagai berikut

**Skor 1** : Tidak Setuju **Skor 2** : Kurang Setuju

**Skor 3** : Setuju

**Skor 4** : Sangat Setuju

5. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah tersedia Selain memberikan penilaian, Bapak/Ibu diharapkan untuk memberikan komentar langsung di dalam lembar validasi ini. Atas ketersediaan dan bantuannya kami ucapkan terima kasih.

**Tabel Penilaian**

| No | Kriteria Penilaian | Butir Soal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | | 4 | | | | 5 | | | | 6 | | | | 7 | | | | 8 | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | **Aspek Isi** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | Ketepatan kalimat soal | | | | ✓ | | | | ✓ | | | ✓ | | | | | ✓ | | | ✓ | | | | | ✓ | | | | ✓ | | | ✓ | |
| 2. | Ketepatan kunci jawaban soal | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 3. | Keberadaan pedoman penskoran | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 4. | Ketepatan pedoman penskoran dalam menilai kemampuan yang diukur | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 5. | Kejelasan petunjuk mengerjakan soal | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 6. | Kemungkinan soal dapat terselesaikan | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 7. | Keberagaman soal | | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Relevansi dengan Indikator Berpikir Kritis** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. | Kesesuaian soal dengan indikator bepikir kritis | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 9. | Kejelasan soal dalam mengukur kemampuan berpikir kritis sesuai dengan setiap indikator | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| | **Aspek Bahasa** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10. | Kesesuaian bahasa dengan kaidah bahasa yang baik dan benar | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 11. | Kejelasan bahasa yang digunakan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 12. | Kekomunikatifan bahasa yang digunakna sehingga mudah dipahami siswa | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 13. | Penggunaan bahasa sesuai dengan jenjang sekolah siswa | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |

| No | Kriteria Penilaian | Nomor Soal | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 9 | | | | 10 | | | | 11 | | | | 12 | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | **Aspek Isi** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | Ketepatan kalimat soal | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | ✓ | |
| 2. | Ketepatan kunci jawaban soal | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 3. | Keberadaan pedoman penskoran | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 4. | Ketepatan pedoman penskoran dalam menilai kemampuan yang diukur | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 5. | Kejelasan petunjuk mengerjakan soal | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 6. | Kemungkinan soal dapat terselesaikan | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 7. | Keberagaman soal | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Relevansi dengan Indikator Berpikir Kritis** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. | Kesesuaian soal dengan indikator bepikir kritis | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 9. | Kejelasan soal dalam mengukur kemampuan berpikir kritis sesuai dengan setiap indikator | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| | **Aspek Bahasa** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10. | Kesesuaian bahasa dengan kaidah bahasa yang baik dan benar | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 11. | Kejelasan bahasa yang digunakan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 12. | Kekomunikatifan bahasa yang digunakna sehingga mudah dipahami siswa | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 13. | Penggunaan bahasa sesuai dengan jenjang sekolah siswa | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |

C. Penilaian Umum terhadap Instrumen

1. Soal layak digunakan tanpa revisi
2. (2) Soal layak digunakan dengan revisi
3. Soal tidak layak digunakan

A. Komentar dan Saran

Mohon Bapak/Ibu menuliskan butir-butir revisi berikut dan/atau menuliskan langsung pada masalah.

Perhatikan penulisan dan pemilihan kata dalam kalimat.

Semarang, 17 Mei 2024

Validator,

Nurul Ismawati, M.Pd.

(NIP.....)

# Lampiran 9 Surat Permohonan Riset

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. Web : Http://fst.walisongo.ac.id

07 Maret 2024

Nomor : B.1642/Un.10.8/K/SP.01.08/03/2024
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Limbangan
di tempat

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Neni Agus Triyanti
NIM : 2008066005
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Judul Penelitian : Efektivitas Model Pembelajaran *Guided Inquairy* Berbasis Eksperimen Untuk Meningakatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Pemanasan Global Siswa SMA Kelas X..

Dosen Pembimbing : Edi Daenuri Anwar , M.Si

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak/ibu pimpin ,yang akan dilaksanakan pada April s/d Mei 2024.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Dekan
Kabag. TU

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

Tembusan Yth.
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )
2. Arsip

# Lampiran 10 Surat Keterangan Riset

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 LIMBANGAN**
Jl. Raya Limbangan – Boja Kabupaten Kendal KodePos: 51383
Telp (0294) 3673032 Surat Elektronik sma1limbangan@yahoo.co.id

**SURAT KETERANGAN**
**Nomor : 422 / 241 / 2024**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala SMA Negeri 1 Limbangan, Kabupaten Kendal menerangkan bahwa :

| | | |
|---|---|---|
| Nama | : | Neni Agus Triyanti |
| NIM | : | 2008066005 |
| Faklultas /Jurusan | : | Sains dan Teknologi / S1 Pendidikan Fisika |
| Judul | : | Efektivitas Model Pembelajaran *Guided Inquiry* Berbasis Eksperimen Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Pemanasan Global Siswa SMA Kelas X |

Yang bersangkutan benar – benar telah melaksanakan Penelitian Tanggal April s.d Mei 2024. Dengan Judul " Efektivitas Model Pembelajaran *Guided Inquiry* Berbasis Eksperimen Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Pemanasan Global Siswa SMA Kelas X".

Selama menjalankan Penelitian yang bersangkutan berperan aktif dan disiplin.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya

Limbangan, 31 Mei 2024
Kepala SMA Negeri 1 Limbangan

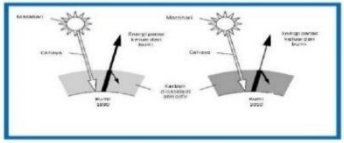
PEMPROV JATENG SMAN 1 LIMBANGAN DISDIKBUD

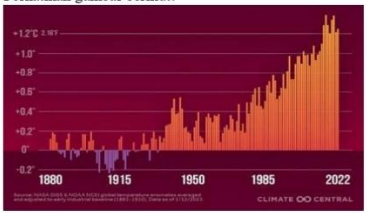
Wahyu Hidayah, S.Pd., M.Pd.
Pembina Tk. I
NIP. 19790722 200701 2 009

# Lampiran 11 Kisi-Kisi Instrumen Soal Uji Coba

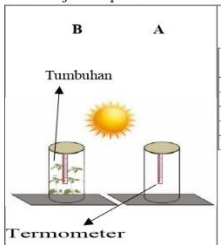
**KISI KISI INSTRUMENT SOAL PRETEST DAN POSTEST**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sekolah | : SMA N 1 Limbangan | Alokasi Waktu | : 45 menit |
| Mata Pelajaran | : Fisika | Jumlah Soal | : 12 soal |
| Kurikulum | : Merdeka Belajar | Penyusun | : Neni Agus Triyanti |
| Bentuk Soal | : Uraian | Tahun Ajaran | : 2023/2024 |

| Materi Pokok | Indikator Asessmen | Bentuk Soal | Kunci Jawaban | Indikator Berpikir Kritis | Sub Indikator Berpikir Kritis | Bentuk Penskoran |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Efek Rumah Kaca | Siswa dapat Mengevaluasi pernyataan terkait efek rumah kaca | 1. Lingkungan hidup dipengaruhi oleh pertumbuhan industri dan teknologi dalam berbagai cara, salah satunya adalah meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Tidak banyak orang yang tertarik dengan perubahan ini, padahal peristiwa ini benar adanya. Seorang peneliti melihat fenomena efek rumah kaca pada tahun 1990 dan bertahan hingga tahun 2010. Berdasarkan kejadian tersebut, peneliti membuat gambar yang mewakili seluruh pengamatan dan kesimpulannya tentang jumlah panas dan gas karbon dioksida yang dipantulkan atmosfer pada tahun 1990 dan 2010 sebagai berikut:  | Jawab: Tidak setuju karena, seperti yang diilustrasikan pada gambar, hasil penelitian dengan jelas mengungkapkan bahwa, pada tahun 1990, jumlah panas matahari yang dipantulkan ke luar angkasa lebih besar dibandingkan pada tahun 2010 (perhatikan bahwa panah ke luar angkasa pada tahun 2010 lebih kecil). Hal ini terjadi karena dibandingkan tahun 1990, terjadi peningkatan gas karbon dioksida pada | Evaluasi | Menilai argumentasi | Kriteria / Skor<br>Memberikan evaluasi yang tepat dan akurat, menjelaskan dengan tepat penyebab pantulan panas, dan mengkaitkan hubungan antara pantulan panas dengan jumlah gas karbon dioksida. — 4<br>Memberikan evaluasi dengan tepat, namun alasan yang dijelaskan kurang tepat — 3 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Berdasarkan fenomena dan hasil observasi peneliti yang ditunjukkan dalam bentuk gambar di atas, Juna seorang siswa kelas X B menyimpulkan bahwa "Pada tahun 1990 jumlah radiasi panas matahari yang dipantulkan kembali keluar angkasa dengan jumlah radiasi panas matahari yang dipantulkan pada tahun 2010 adalah sama, hal ini disebabkan karena tidak ada kenaikan kadar gas karbon dioksida di atmosfer dari tahun 1990 hingga tahun 2010".<br>Setujukan Anda mengenai pernyataan di atas? Jelaskan | tahun 2010 yang menyebabkan atmosfer menjadi lebih gelap. Akibatnya, lebih banyak panas matahari yang tertahan pada tahun 2010 dan tidak dapat keluar kembali ke luar angkasa. | | | Salah dalam memberikan evaluasi, namun memaparkan alasan sesuai dengan konsep yang diminta: 2<br>Salah memberikan evaluasi dan alasan atau jawaban salah: 1<br>Tidak menjawab sama sekali: 0 |
| Efek Rumah Kaca | Siswa dapat menginterpretasikan grafik perubahan konsentrasi gas $CO_2$ dan kenaikan suhu global | 2. Perhatikan gambar berikut!<br>  <br><br>Berdasarkan grafik diatas, interpretasikan/jelaskan hubungan antara gas karbon dioksida dengan suhu permukaan bumi! | Jawab:<br>Dengan menganalisis grafik di atas, dapat disimpulkan bahwa jumlah gas karbon dioksida di atmosfer meningkat setiap tahunnya dan pertumbuhan ini berkorelasi dengan peningkatan suhu rata-rata permukaan planet. Dengan kata lain, suhu permukaan bumi meningkat seiring dengan banyaknya gas karbon dioksida yang ada di atmosfer. Dengan kata lain, jumlah gas karbon | Interpretasi | Menjelaskan makna | Kriteria / Skor<br>Memberikan interpretasi secara lengkap disertai dengan penjabaran kadar CO2 dan peningkatan suhu dari tahun-ke tahun, serta memberikan kesimpulan akhir dari grafik: 4<br>Memberikan interpretasi disertai dengan penjabaran kadar CO2 dan peningkatan suhu dari tahun-ke tahun, namun tidak: 3 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | dioksida di atmosfer meningkat berbanding lurus dengan kenaikan suhu permukaan. | | | memberikan kesimpulan akhir<br>Memberikan interpretasi tetapi tidak menjelaskan hubungan grafik dengan detail: 2<br>Salah memberikan interpretasi atau jawaban salah: 1<br>Tidak menjawab sama sekali: 0 |
| Efek rumah kaca | Siswa dapat Menyajikan argumen terkait langkah menghadapi kenaikan suhu bumi. | 3. Bacalah artikel dibawah ini!<br><br>Penelitian para ahli menemukan bahwa suhu rata-rata permukaan bumi terus meningkat dari hari ke hari. Hal ini berdampak pada peningkatan suhu di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Menurut BMKG, kondisi panas terik dialami hampir seluruh wilayah khatulistiwa Indonesia, khususnya Jawa, Bali, dan Nusa Tenggara dengan suhu mencapai 34-37,5°C. Berdasarkan kondisi tersebut, banyak orang yang menggunakan pendingin ruangan (AC) untuk mendinginkan tubuh. ruangan agar lebih nyaman. Hampir semua gedung perkantoran, sekolah, pertokoan dan rumah menggunakan AC dalam jumlah besar. AC sudah menjadi salah satu benda yang tidak bisa dipisahkan dari kehidupan bermasyarakat karena masyarakat beranggapan bahwa AC sangat bermanfaat dalam mengatasi panas akibat meningkatnya suhu bumi. Alhasil, produk AC semakin laris di pasaran. Karena semakin banyak masyarakat yang percaya bahwa AC sangat membantu dalam mengatasi panas yang disebabkan oleh kenaikan suhu global, AC telah menjadi komoditas yang sangat diperlukan dalam | Jawab:<br>Tidak tepat, karena AC juga menghasilkan gas emisi yang berbahaya bagi lingkungan dan merusak lapisan ozon yaitu gas CFC. Saat CFC telah menyebar ke lapisan ozon akan sangat mudah dipecah dan kemudian bereaksi dengan ozon yang terbentuk dari tiga atom O (oksigen). Reaksi kimia di antara atom-atom inilah yang akan menghasilkan molekul-molekul | Eksplanasi/ Argumen | Menyajikan argumentasi | Kriteria / Skor<br>Memberikan argumen dengan tepat dan benar sesuai dengan kunci, serta benar menguraikan alasan terkait bahaya penggunaan AC: 4<br>Memberikan argumen dengan tepat, namun alasan yang dipaparkan kurang tepat: 3<br>Salah dalam memberikan argumen, namun memaparkan: 2 |

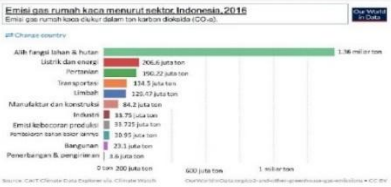
<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>kehidupan sosial. Akibatnya, pasar melihat peningkatan penjualan perangkat AC.<br><br>Berdasarkan isu tersebut, apakah menurut pendapat Anda penggunaan AC merupakan solusi yang tepat dalam mengatasi peningkatan suhu jika dikaitkan dengan peristiwa pemanasan global? Jelaskan alasan Anda!</td>
<td>baru, mulai dari O, $O_2$, CO, $CO_2$, dan lain-lain. Jika $O_3$ sudah terpecah, fungsinya sebagai filter radiasi matahari akan hilang.</td>
<td></td>
<td></td>
<td>alasan sesuai dengan konsep yang diminta<br>Salah memberikan argumen dan alasan atau jawaban salah<br>Tidak menjawab sama sekali</td>
<td><br>1<br>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Efek rumah kaca</td>
<td>Siswa dapat menyimpulkan hasil percobaan kenaikan suhu bumi dikaitkan dengan isu sosial sains</td>
<td>4. Percobaan berikut ini menguji hubungan antara jumlah pohon dan suhu permukaan bumi dengan menggunakan percobaan sederhana seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Percobaan tersebut menghasilkan hasil seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.<br>  <br><br>Gambar 1. Rancangan Percobaan<br><br>Waktu (Menit) | Temperatur °C<br>Toples A | Toples B<br>3 | 29 | 28<br>6 | 32 | 29<br>9 | 35 | 31<br>12 | 37 | 33<br>15 | 38 | 34<br>Gambar 2. Hasil Percobaan<br><br>Saat ini ada kepercayaan bahwa pohon mempunyai pengaruh yang kecil terhadap pemanasan global. Para peneliti yang mempublikasikan temuan mereka di jurnal Nature Sustainability</td>
<td>Jawab:<br>Berdasarkan hasil percobaan yang telah disajikan pada tabel di atas maka dapat disimpulkan bahwa anggapan “menanam pohon tak berarti banyak dalam mencegah pemanasan global” adalah keliru atau salah. Hal ini dibuktikan dari tabel diatas yang menunjukkan bahwa toples yang berisi tanaman kenaikan suhunya lebih kecil dibandingkan dengan toples yang tanpa tanaman. Hal ini membuktikan bahwa</td>
<td>Inferensi/ Kesimpulan</td>
<td>Pengambilan kesimpulan</td>
<td>Kriteria | Skor<br>Memberikan kesimpulan dengan tepat, serta memberikan bukti yang benar terkait hasil percobaan pengaruh tanaman terhadap kenaikan suhu<br>Memberikan kesimpulan dengan tepat, namun memberikan bukti yang kurang tepat terkait hasil percobaan pengaruh</td>
<td><br>4<br>3</td>
</tr>
</table>

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | membuat klaim ini. Dari tahun 1984 hingga 2011, para peneliti menilai dampak penanaman pohon di Chile. Oleh karena itu, penanaman pohon tidak banyak berpengaruh dalam menghentikan pemanasan global. Studi mereka juga mendapat kecaman dari pihak-pihak yang mendukung program penanaman pohon publik yang didanai oleh yayasan atau kontribusi. (Sumber: https://bit.ly/34qor1x)<br><br>Apa pendapat Anda mengenai pernyataan peneliti bahwa "menanam pohon tidak banyak berarti dalam mencegah pemanasan global" sehubungan dengan hasil percobaan di atas, berdasarkan temuan percobaan langsung dan topik dalam artikel? Jelaskan! | pohon memiliki peran dalam mengurangi kenaikan suhu bumi. | | | tanaman terhadap kenaikan suhu<br>Salah dalam memberikan kesimpulan, namun memaparkan alasan sesuai dengan konsep yang diminta<br>Salah memberikan kesimpulan dan bukti dari percobaan tersebut<br>Tidak menjawab sama sekali |
| Efek rumah kaca | Siswa dapat menentukan tindak lanjut terhadap fenomena yang diberikan kepada soal terkait tindakan yang paling tepat mengatasi pemanasan global | 5. Perhatikan gambar berikut!<br> <br> | Jawab:<br>Menurut poster tersebut, menggunakan angkutan umum dibandingkan menggunakan kendaraan pribadi saat bepergian adalah tindakan yang paling masuk akal karena menghasilkan emisi gas karbon dioksida | Self Regulation | Pemantauan diri | Kriteria / Skor<br>Memberikan tindak lanjut dengan tepat, sertamemberikan alasan yangtepat terkait tindak lanjut yang dilakukan — 4<br>Memberikan tindak lanjut dengan tepat, namun — 3 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | membuat klaim ini. Dari tahun 1984 hingga 2011, para peneliti menilai dampak penanaman pohon di Chile. Oleh karena itu, penanaman pohon tidak banyak berpengaruh dalam menghentikan pemanasan global. Studi mereka juga mendapat kecaman dari pihak-pihak yang mendukung program penanaman pohon publik yang didanai oleh yayasan atau kontribusi. (Sumber: https://bit.ly/34qor1x)<br><br>Apa pendapat Anda mengenai pernyataan peneliti bahwa "menanam pohon tidak banyak berarti dalam mencegah pemanasan global" sehubungan dengan hasil percobaan di atas, berdasarkan temuan percobaan langsung dan topik dalam artikel? Jelaskan! | pohon memiliki peran dalam mengurangi kenaikan suhu bumi. | | | tanaman terhadap kenaikan suhu<br>Salah dalam memberikan kesimpulan, namun memaparkan alasan sesuai dengan konsep yang diminta: 2<br>Salah memberikan kesimpulan dan bukti dari percobaan tersebut: 1<br>Tidak menjawab sama sekali: 0 |
| Efek rumah kaca | Siswa dapat menentukan tindak lanjut terhadap fenomena yang diberikan kepada soal terkait tindakan yang paling tepat mengatasi pemanasan global | 5. Perhatikan gambar berikut!<br> <br> | Jawab:<br>Menurut poster tersebut, menggunakan angkutan umum dibandingkan menggunakan kendaraan pribadi saat bepergian adalah tindakan yang paling masuk akal karena menghasilkan emisi gas karbon dioksida | Self Regulation | Pemantauan diri | Kriteria / Skor<br>Memberikan tindak lanjut dengan tepat, sertamemberikan alasan yangtepat terkait tindak lanjut yang dilakukan: 4<br>Memberikan tindak lanjut dengan tepat, namun |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Iklan berikut ini mengajak warga Kota Singaraja untuk menggunakan angkutan umum dengan bus, karena diyakini menghasilkan $CO_2$ lebih sedikit dibandingkan mengendarai kendaraan pribadi. Jika Anda penduduk Kota Singaraja dan ingin bepergian, bagaimana cara Anda naik bus atau menyewa mobil pribadi? Mengapa Anda memutuskan untuk mengambil langkah ini? | yang jauh lebih rendah. | | | memberikan alasan yang kurang tepat terkait tindak lanjut yang dilakukan<br>Salah dalam memberikan tindak lanjut dengan tepat, namun memberikan alasan yangtepat terkait tindak lanjut yang dilakukan<br>Salah memberikan tindak lanjut dan alasannya<br>Tidak menjawab sama sekali |
| Efek rumah kaca | Siswa dapat menganalisis langkah alternatif mengimbangi emisi karbondioksida berdasarkan pengamatan grafik | 6. Perhatikan gambar berikut!<br> <br> | Jawab:<br>Bila menggunakan transportasi umum, termasuk bus dan kereta api, selain kendaraan pribadi, jumlah emisi yang dihasilkan juga dapat dikurangi. Misalnya, jika Anda perlu menempuh jarak total 20 kilometer, Anda | Analisis | Menganalisis argumentasi | Kriteria: Memberikan analisis dengan tepat dan benar terkait langkah alternatif mengimbangi emisi karbondioksida berdasarkan<br>Skor: 4 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Berdasarkan grafik di atas, jika Anda berkendara sejauh 20 kilometer ke tempat kerja setiap hari, Anda akan menghasilkan 1.971 kg $CO_2$ setiap tahunnya. Untuk mengimbangi karbon yang dihasilkan jika dikonversi, cukup ditanam empat pohon mangga. Menanam pohon mangga hingga cukup dewasa untuk menyerap 455 kilogram $CO_2$/tahun akan memakan waktu lama, sehingga upaya mengimbangi karbon dengan menanam menjadi sia-sia.<br><br>Jika Anda berkendara sejauh 20 kilometer ke tempat kerja, pertimbangkan pilihan lain untuk menurunkan emisi karbon selain menanam pohon mangga mengingat fenomena ini! | dapat naik taksi untuk 5 kilometer pertama, lalu naik kereta untuk menempuh jarak selanjutnya. Hal ini akan mengurangi emisi karbon dioksida tahunan Anda menjadi sekitar 800 kg, tergantung pada jenis kendaraan dan kereta api yang Anda gunakan. Jika Anda menggunakan transportasi umum sepanjang perjalanan, emisi akhir Anda akan lebih sedikit. | | | pengamatan grafik dengan benar | |
| | | | | | | Memberikan analisis hanya sebagian langkah alternatif mengimbangi emisi karbondioksida berdasarkan pengamatan grafik dengan benar | 3 |
| | | | | | | Memberikan analisis hanya sebagian kecil benar terkait langkah alternatif mengimbangi emisi karbondioksida berdasarkan pengamatan grafik dengan benar | 2 |
| | | | | | | Salah memberikan analisisterkait langkah alternatif | 1 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | mengimbangi emisi karbondida<br>Tidak menjawab sama sekali<br>0 |
| Efek rumah kaca | Siswa dapat mengevaluasi kebijakan yang tepat untuk mengurangi emisi gas rumah kaca melalui grafik | 7. Perhatikan gambar berikut!<br>  <br><br>Jumlah emisi gas karbon dioksida dari berbagai bidang kehidupan ditampilkan pada grafik di atas. Informasi ini digunakan oleh Menteri Lingkungan Hidup, Made, untuk mengembangkan kebijakan utama yang bertujuan menurunkan emisi karbon dioksida. "Menurut Made, Menteri Lingkungan Hidup, kebijakan yang terbaik untuk diterapkan adalah kebijakan bagi seluruh warga negara Indonesia untuk mengurangi penggunaan kendaraan pribadi guna mengurangi emisi dari transportasi, misalnya dengan mewajibkan penggunaan transportasi umum." | Jawab:<br>Tidak setuju, karena menurut data pada grafik di atas, kegiatan konversi lahan dan hutan merupakan sumber emisi gas rumah kaca terbesar. Oleh karena itu, kebijakan yang paling penting adalah mengatasi permasalahan konversi lahan, yang dapat dilakukan dengan membuat peraturan yang mengaturnya dan mengambil tindakan hukum yang tegas terhadap pihak-pihak yang melakukan konversi lahan atau hutan secara ilegal atau dengan cara membakarnya. | Evaluasi | Menilai data/klaim | Kriteria / Skor<br>Memberikan evaluasi dengan tepat dan benar, serta benar menguraikan alasan dengan benar terkait kebijakan utama yang seharusnya diambil guna mengatasi emisi gas rumah kaca — 4<br>Memberikan evaluasi dengan tepat dan benar, namun menguraikan alasan dengan kurang tepat terkait — 3 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Berdasarkan data yang disajikan pada grafik, setujukah kamu dengan kebijakanutama Made untuk mengurangi emisi gas karbon dioksida? Jelaskan! | Kebijakan lain yang harus diterapkan bersamaan dengan kebijakan ini adalah pembatasan penggunaan kendaraan pribadi. | | | kebijakan utamayang seharusnya diambil guna mengatasi emisi gas rumah kaca | |
| | | | | | | Memberikan evaluasi dengan kurang tepat, namun benar menguraikan alasan dengan benar terkait kebijakan utama yang seharusnya diambil guna mengatasi emisi gas rumah kaca | 2 |
| | | | | | | kebijakan utama yang seharusnya diambil guna mengatasi emisi gas rumah kaca | 1 |
| | | | | | | Tidak menjawab sama sekali | 0 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Efek rumah kaca | Siswa dapat memberikan argumen terkait penggunaan tisu dan kertas serta dampaknya terhadap pemanasan global | 8. Perhatikan gambar berikut!<br> <br><br>Dimasa sekarang ini orang makin marak menggunakan *tissue* hampir setiap kegiatan sehari-hari menggunakan *tissue*. Penggunaan *tissue* digadang gadang sebagai salah satu penyebab pemanasan global. Selain *tissue*, penggunaan kertas yang berlebihan juga dikaitkan sebagai penebab pemanasan global. Padahal keberadaan *tissue* dan kertas tidak bisa dipisahkan dari kehidupan manusia. *Tissue* sangat berperan dalam berbagai aktivitas, sedangkan kertas menjadi bahan utama dalam sistem pendidikan di Indonesia.<br><br>Bagaimana pendapat Anda tentang argumen bahwa penggunaan kertas dan tisu berkontribusi terhadap pemanasan global? Jelaskan hubungan antara pemanasan global dan konsumsi kertas dan *tissue*! | Jawab:<br>Komponen utama produksi kertas dan tisu adalah pohon, jadi gunakanlah lebih sedikit atau gantikan dengan bahan lain adalah ide bagus. Penggunaan kertas dan *tissue* yang berlebihan akan mengakibatkan semakin banyak penebangan pohon. Penyerap karbon dioksida akan berkurang akibat penebangan pohon. Akibatnya suhu permukaan bumi akan meningkat. | Eksplanasi/ Argumen | Menyatakan hasil | |

| Kriteria | Skor |
|---|---|
| Memberikan argumen dengan tepat dan benar sesuai dengan kunci, serta benar menguraikan alasan terkait penggunaan tisu dankertas dan dampaknya terhadap pemanasan global | 4 |
| Memberikan argumen dengan tepat, namun alasan yang dipaparkan kurang tepat | 3 |
| Salah dalam memberikan argumen, namun memaparkan alasan sesuai dengan konsep yang | 2 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | diminta |
| | | | | | | Salah memberikan argumendan alasan atau jawaban salah — 1 |
| | | | | | | Tidak menjawab sama sekali — 0 |
| Efek rumah kaca | Siswa dapat menginterpretasikan grafik gas rumah kaca | 9. Perhatikan gambar berikut!<br> <br><br>Grafik 1 menunjukkan kekuatan gas-gas rumah kaca sedangkan grafik 2 menunjukkan jumlah gas rumah kaca di atmosfer. Berdasarkan kedua grafik tersebut interpretasikan/jelaskanlah hubungan antara grafik 1 dan grafik 2 tersebut! | Jawab:<br>Berdasarkan dua grafik di atas, dapat disimpulkan bahwa pada grafik 1, $N_2O$ mempunyai potensi kontribusi terbesar terhadap pemanasan global, disusul karbon dioksida dan metana, namun grafik 2 menunjukkan bahwa gas karbon dioksida merupakan gas rumah kaca terbanyak. di atmosfer. Kedua plot tersebut menunjukkan bahwa meskipun gas $CO_2$ merupakan gas rumah kaca yang paling melimpah di atmosfer, $N_2O$ | Interpretasi | Menjelaskan makna | Kriteria — Skor |
| | | | | | | Memberikan interpretasi secaralengkap dan benar terhadap grafik 1 dan grafik 2 serta menjelaskan hubungan antara grafik 1 dan grafik 2 dengan benar — 4 |
| | | | | | | Memberikan interpretasi secaralengkap dan benar terhadap grafik 1 dan grafik 2 namun — 3 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | memiliki potensi pemanasan global yang jauh lebih tinggi dibandingkan gas karbon dioksida dan metana. | | | menjelaskan hubungan antara grafik 1 dan grafik 2 dengan kurang tepat | |
| | | | | | | Kurang tepat dalam memberikan interpretasi terhadap grafik 1 dan grafik 2 namun menjelaskan hubungan antara grafik 1 dan grafik 2 dengan benar | 2 |
| | | | | | | Salah memberikan interpretasi dan salah menjelaskan hubungan kedua grafik atau jawaban salah | 1 |
| | | | | | | Tidak menjawab sama sekali | 0 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Efek rumah kaca | Siswa dapat menentukan tindak lanjut terhadap Tindakan pembakaran sampah | 10. Perhatikan cuplikan berikut!<br>Kasus 1<br>**Warga Pekanbaru Jangan Bakar Sampah! Bisa Didenda hingga Rp1,5 Juta**<br> <br>Kasus 2<br>Setiap hari sabtu seluruh warga sekolah SMA 7 Sarolangun selalu melakukan kegiatan pembersihan bersama. Semua siswa dari kelas X dan XI membersihkan lingkungan sekolah. Sampah-sampah yang terkumpul dikumpulkan menjadi satu baik sampah plastik, kertas, daun-daunan dan lain-lain. Kemudian anda diminta oleh petugas untuk membakar sampah tersebut agar tidak menimbulkan bau dan mencemari lingkungan sekolah.<br><br>Berdasarkan dua cuplikan di atas, pembakaran sampah tidak bisa dilakukan sembarangan karena akan melepaskan gas rumah kaca yang berkontribusi terhadap pemanasan global. Meski demikian, Anda diminta panitia untuk membakar sampah tersebut agar tidak berbau dan mencemari sekolah. | Jawab:<br>Tindakan terbaik sehubungan dengan pembakaran sampah dan pemanasan global adalah dengan menghindari pembakaran sampah sama sekali. Pembakaran sampah berkontribusi signifikan terhadap emisi gas rumah kaca dan pemanasan global, itulah sebabnya pemerintah Pekanbaru mendenda warganya karena membakar sampah secara tidak bertanggung jawab. Memilah sampah dan memanfaatkannya sesuai jenisnya merupakan tindakan yang paling tepat. Misalnya sampah organik bisa dijadikan kompos, sedangkan sampah anorganik bisa dijadikan kerajinan tangan. | Self regulation | Pemantauan diri | Kriteria / Skor<br>Memberikan tindak lanjut dengan tepat, serta memberikan alasan yang tepat terkait tindak lanjut yang dilakukan dan memberikan alternatif solusi yang tepat — 4<br>Memberikan tindak lanjut dengan tepat, namun memberikan alasan yang kurang tepat terkait tindak lanjut yang dilakukan — 3<br>Salah dalam memberikan tindak lanjut dengan cepat, namun memberikan alasan yang — 2 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Langkah apa yang akan Anda ambil untuk mengatasi pemborosan ini jika Anda benar-benar berada dalam situasi tersebut? Jelaskan! | | | | tepat terkait tindak lanjut yang dilakukan<br>Salah memberikan tindak lanjut dan alasannya: 1<br>Tidak menjawab sama sekali: 0 |
| Efek rumah kaca | Siswa dapat menganalisis penyebab terbesar pemanasan global melalui artikel SSI (aktivitas peernakan penyebab terbesar Global Warming) | 11. Bacalah artikel berikut<br>***Global Warming* dan Vegetarian**<br>Pada November 2006 PBB telah merilis laporan mengejutkan yang berhasil membuka mata dunia bahwa ternyata 18% dari emisi gas rumah kaca datang dari aktivitas pemeliharaan ayam, sapi, babi, dan hewan-hewan ternak lainnya. Di sisi lain, mobil, sepeda motor, truk-truk besar, pesawat terbang, dan semua sarana transportasi lainnya hanya menyumbang 13% emisi gas rumah kaca. Bayangkanlah kenyataan ini: ternyata penghasil utama emisi gas berbahaya yang mengancam kehidupan planet bumi bukanlah mobil, sepeda motor, ataupun truk dan bis dengan polusinya. Tetapi emisi berbahaya itu datang dari sesuatu yang tampak sederhana, tidak berdaya, dan tampak lezat di meja makan Anda, yaitu daging.<br>Menurut FAO antara lain emisi karbon dari pembuatan pakan ternak yang meliputi penggunaan bahan bakar fosil dalam pembuatan pupuk menyumbang 41 juta ton $CO_2$ setiap tahunnya, penggunaan bahan bakar fosil di peternakan menyumbang 90 juta ton $CO_2$ per tahunnya (misal diesel atau LPG), serta alih fungsi lahan yang digunakan untuk peternakan menyumbang 2,4 miliar ton $CO_2$ per tahunnya.<br>Namun suatu penelitian di Universitas Chicago | Jawab:<br>Desa dengan kontribusi emisi gas rumah kaca tertinggi adalah Desa A yang mayoritas penduduknya berprofesi sebagai peternak karena kecintaannya terhadap daging. Aktivitas peternakan, seperti memberi makan hewan, membersihkan kandang, dan menangani kotoran, menghasilkan emisi gas rumah kaca yang signifikan.<br>Sebaliknya, desa B hanya mengonsumsi | Analisis | Menganalisis argumentasi | Kriteria / Skor<br>Memberikan analisis dengan tepat dan benar sesuai dengan kunci, serta benar menguraikan alasan terkait jumlah panas yang dipantulkan serta mengaitkan jumlah gas karbondioksida dengan jumlah panas yang dipantulkan: 4<br>Memberikan analisisdengan: 3 |

menunjukkan bahwa seorang vegetarian dapat mengurangi emisi karbon 1,5 ton setiap tahunnya. Hal ini sangat mengejutkan, bahwa orang yang tidak mengkonsumsi daging membantu mengurangi pemanasan global *(global warming)*.

Sumber: http://www.pemanasanglobal.net/faq/apa-penyebab-utama-pemanasan-global.htm

Seorang pengamat melakukan observasi pada dua desa yang memiliki luas desa dan jumlah penduduk hampir sama, mendapatkan data sebagai berikut.

| Karakteristik Warga | Desa | |
|---|---|---|
| | A | B |
| Profesi peternak | 75 % beternak | 30 % beternak |
| Jumlah penduduk yang mengkonsumsi daging | 20 % penduduk | 3 % penduduk |

Apabila data yang didapatkan oleh pengamat pada kedua desa dikaitkan dengan artikel di atas, analisislah desa manakah yang menyumbang emisi gas rumah kaca lebih besar! Jelaskan!

3% dagingnya, namun jumlah peternaknya 30% lebih sedikit dibandingkan desa A, yang berarti emisi gas rumah kaca yang dihasilkan jauh lebih rendah.

| | |
|---|---|
| tepat, namun alasan yang dipaparkan kurang tepat | |
| Salah dalam memberikan analisis,namun memaparkan alasan sesuai dengan konsep yang diminta | 2 |
| Salah memberikan analisis dan alasan atau jawaban salah | 1 |
| Tidak menjawab sama sekali | 0 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Efek rumah kaca | Siswa dapat menyimpulkan dampak penggunaan AC | 12. Bacalah artikel isu sosial sains berikut<br><br>Gas-gas rumah kaca antara lain adalah karbon dioksida ($CO_2$), Metana ($CH_4$), klorofluorkarbon (CFC), sulfur dioksida ($SO_2$), dan nitrogen dioksida ($NO_2$). CFC terbentuk dari atom klor, fluor, dan karbon. Ketiga atom ini termasuk atom yang mudah terikat oleh atom lainnya. Saat CFC telah menyebar ke lapisan ozon akan sangat mudah dipecah dan kemudian bereaksi dengan ozon yang terbentuk dari tiga atom O (oksigen). Reaksi kimia di antara atom-atom inilah yang akan menghasilkan molekul-molekul baru, mulai dari O, $O_2$, CO, $CO_2$, dan lain-lain. Jika $O_3$ sudah terpecah, fungsinya sebagai filter radiasi matahari akan hilang. Klorin adalah zat utama yang dapat memecah atom-atom ozon. Alat-alat elektronik yang menggunakan CFC antara lain adalah kulkas dan pendingin ruangan (AC). Penggunaan alat-alat tersebut memang tidak bisa terlepas dari kehidupan manusia, sehingga saat ini banyak orang beralih dengan menggunakan HC (hidrokarbon) sebagai pengganti CFC.<br><br>Buatlah kesimpulan yang paling tepat terkait dengan wacana di atas! | Jawab:<br>Adapun kesimpulan yang tepat dari wacana di atas adalah penggunaan AC atau pendingin ruangan merupakan salah satu aktivitas yang mampu meningkatkan emisi gas rumah kaca yaitu CFC yang sangan berbahaya bagi lingkungan salah satunya merusak lapisan ozon yang sangat penting bagi kehidupan di bumi. Penggunaan alat-alat tersebut memang tidak bisa terlepas dari kehidupan manusia, sehingga saat ini banyak orang beralih dengan menggunakan HC (hidrokarbon) sebagai pengganti CFC. | Inferensi/ Kesimpulan | Pengambilan kesimpulan | |

| Kriteria | Skor |
|---|---|
| Memberikan kesimpulan dengantepat dan benar sesuai dengan konsep yang diminta | 4 |
| Memberikan kesimpulan yangsesuai dengan konsep, namun kurang lengkap | 3 |
| Hanya menyimpulkan satu konsep yang benar | 2 |
| Salah memberikan kesimpulan | 1 |
| Tidak menjawab sama sekali | 0 |

**Lampiran 12 Soal Uji Coba**

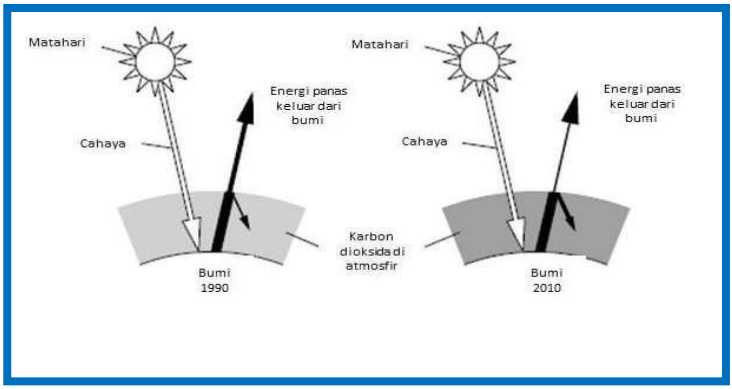
## SOAL TES FISIKA PEMANASAN GLOBAL (EFEK RUMAH KACA)

Petunjuk pengerjaan:

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
2. Kerjakan dengan jujur, karena kejujuran adalah cermin kepribadian
3. Isilah titik-titik dibawah ini dengan benar
4. Waktu yang tersedia untuk mengerjakan soal sesuai dengan jam pelajaran
5. Kerjakan pada lembar jawaban yang disediakan
6. Tulislah nama, kelas, nomor absen, dan sekolah pada kolom yang telah disediakan

**SELAMAT MENGERJAKAN**

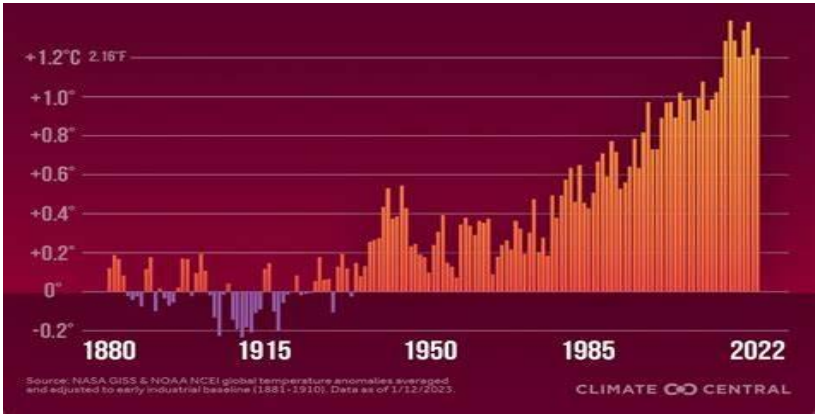
1. Lingkungan hidup dipengaruhi oleh pertumbuhan industri dan teknologi dalam berbagai cara, salah satunya adalah meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Tidak banyak orang yang tertarik dengan perubahan ini, padahal peristiwa ini benar adanya. Seorang peneliti melihat fenomena efek rumah kaca pada tahun 1990 dan bertahan hingga tahun 2010. Berdasarkan kejadian tersebut, peneliti membuat gambar yang mewakili seluruh pengamatan dan kesimpulannya tentang jumlah panas dan gas karbon dioksida yang dipantulkan atmosfer pada tahun 1990 dan 2010 sebagai berikut:




Berdasarkan fenomena dan hasil observasi peneliti yang ditunjukkan dalam bentuk gambar di atas, Juna seorang siswa kelas X B menyimpulkan bahwa “Pada tahun 1990 jumlah radiasi panas matahari yang dipantulkan kembali keluar angkasa dengan jumlah radiasi panas matahari yang dipantulkan pada tahun 2010 adalah sama, hal ini disebabkan karena tidak ada kenaikan kadar gas karbondioksida di atmosfer dari tahun 1990 hingga tahun 2010”.

Setujukan Anda mengenai pernyataan di atas? Jelaskan!

2. Perhatikah gambar berikut!




Berdasarkan grafik di atas, interpretasikan/jelaskan hubungan antara gas karbondioksida dengan suhu permukaan bumi!

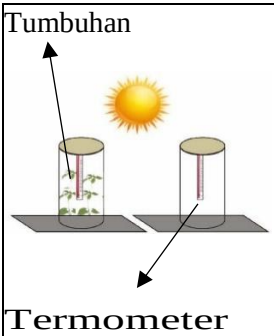
3. Bacalah artikel berikut!

Penelitian para ahli menemukan bahwa suhu rata-rata permukaan bumi terus meningkat dari hari ke hari. Hal ini berdampak pada peningkatan suhu di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Menurut BMKG, kondisi panas terik dialami hampir seluruh wilayah khatulistiwa Indonesia, khususnya Jawa, Bali, dan Nusa Tenggara dengan suhu mencapai 34-37,5˚C. Berdasarkan kondisi tersebut, banyak orang yang menggunakan pendingin ruangan (AC) untuk mendinginkan tubuh. ruangan agar lebih nyaman. Hampir semua gedung perkantoran, sekolah, pertokoan dan rumah menggunakan AC dalam jumlah besar. AC sudah menjadi salah satu benda yang tidak bisa dipisahkan dari kehidupan bermasyarakat karena masyarakat beranggapan bahwa AC sangat bermanfaat dalam mengatasi panas akibat meningkatnya suhu bumi. Alhasil,

produk AC semakin laris di pasaran. Karena semakin banyak masyarakat yang percaya bahwa. AC sangat membantu dalam mengatasi panas yang disebabkan oleh kenaikan suhu global, AC telah menjadi komoditas yang sangat diperlukan dalam kehidupan sosial. Akibatnya, pasar melihat peningkatan penjualan perangkat AC.

Berdasarkan isu tersebut, apakah menurut Anda penggunaan AC merupakan solusi yang tepat dalam mengatasi peningkatan suhu jika dikaitkan dengan peristiwa pemanasan global? Jelaskan alasan Anda!

4. Percobaan berikut ini menguji hubungan antara jumlah pohon dan suhu permukaan bumi dengan menggunakan percobaan sederhana seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 1.** Percobaan tersebut menghasilkan hasil seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 2.**




Gambar 1. Rancangan Percobaan

| Waktu (Menit) | Temperatur °C | |
|---|---|---|
| | Toples A | Toples B |
| 3 | 29 | 28 |
| 6 | 32 | 29 |
| 9 | 35 | 31 |
| 12 | 37 | 33 |
| 15 | 38 | 34 |

Gambar 2. Hasil Percobaan

Saat ini ada kepercayaan bahwa pohon mempunyai pengaruh yang kecil terhadap pemanasan global. Para peneliti yang

mempublikasikan temuan mereka di jurnal Nature Sustainability membuat klaim ini. Dari tahun 1984 hingga 2011, para peneliti menilai dampak penanaman pohon di Chile. Oleh karena itu, penanaman pohon tidak banyak berpengaruh dalam menghentikan pemanasan global. Studi mereka juga mendapat kecaman dari pihak-pihak yang mendukung program penanaman pohon publik yang didanai oleh yayasan atau kontribusi. Sumber *(https://bit.ly/34qor1x)*

Apa pendapat Anda mengenai pernyataan peneliti bahwa "menanam pohon tidak banyak berarti dalam mencegah pemanasan global" sehubungan dengan hasil percobaan di atas, berdasarkan temuan percobaan langsung dan topik dalam artikel? Jelaskan!

5. Perhatikan gambar berikut!

Iklan berikut ini mengajak warga Kota Singaraja untuk menggunakan angkutan umum dengan bus, karena diyakini menghasilkan $CO_2$ lebih sedikit dibandingkan mengendarai kendaraan pribadi. Jika Anda penduduk Kota Singaraja dan ingin bepergian, bagaimana cara Anda naik bus atau menyewa

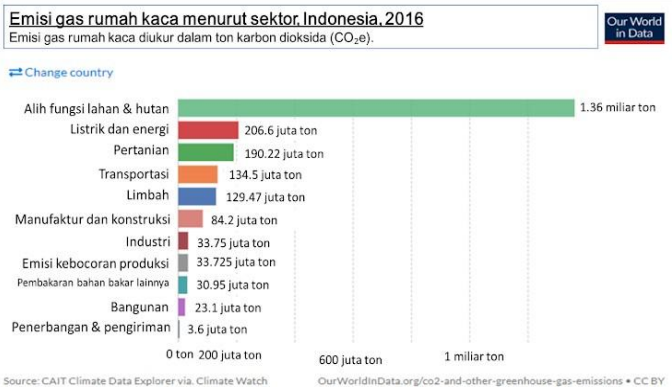
mobil pribadi? Mengapa Anda memutuskan untuk mengambil langkah ini?

6. Perhatikan gambar berikut!

Berdasarkan grafik di atas, jika Anda berkendara sejauh 20 kilometer ke tempat kerja setiap hari, Anda akan menghasilkan 1.971 kg $CO_2$ setiap tahunnya. Untuk mengimbangi karbon yang dihasilkan jika dikonversi, cukup ditanam empat pohon mangga. Menanam pohon mangga hingga cukup dewasa untuk menyerap 455 kilogram $CO_2$/tahun akan memakan waktu lama, sehingga upaya mengimbangi karbon dengan menanam menjadi sia-sia.

Jika Anda berkendara sejauh 20 kilometer ke tempat kerja, pertimbangkan pilihan lain untuk menurunkan emisi karbon selain menanam pohon mangga mengingat fenomena ini!

7. Perhatikan gambar berikut!




Jumlah emisi gas karbon dioksida dari berbagai bidang kehidupan ditampilkan pada grafik di atas. Informasi ini digunakan oleh Menteri Lingkungan Hidup, Made, untuk mengembangkan kebijakan utama yang bertujuan menurunkan

emisi karbon dioksida. “Menurut Made, Menteri Lingkungan Hidup, kebijakan yang terbaik untuk diterapkan adalah kebijakan bagi seluruh warga negara Indonesia untuk mengurangi penggunaan kendaraan pribadi guna mengurangi emisi dari transportasi, misalnya dengan mewajibkan penggunaan transportasi umum.”

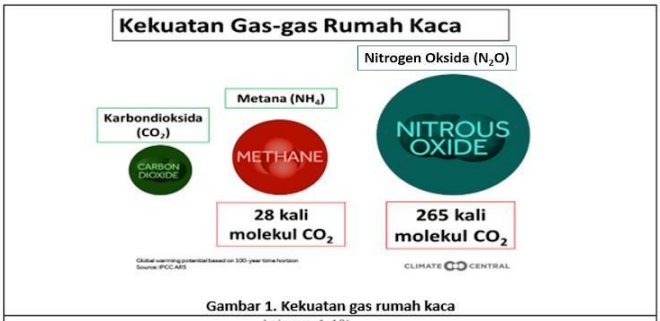
Berdasarkan data yang disajikan pada grafik, setujukah kamu dengan kebijakan utama Made untuk mengurangi emisi gas karbon dioksida? Jelaskan!

8. Perhatikan gambar berikut!

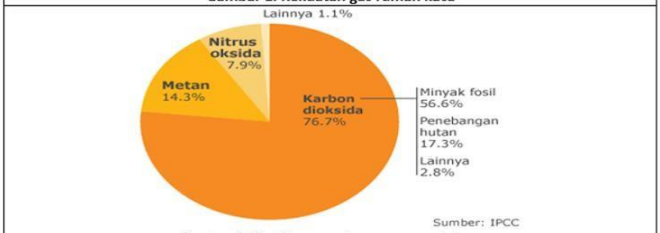
Dimasa sekarang ini orang makin marak menggunakan tissue hampir setiap kegiatan sehari-hari menggunakan *tissue*. Penggunaan *tissue* digadang gadang sebagai salah satu penyebab pemanasan global. Selain *tissue*, penggunaan kertas yang berlebihan juga dikaitkan sebagai penyebab pemanasan global. Padahal keberadaan *tissue* dan kertas tidak bisa dipisahkan dari kehidupan manusia. *Tissue* sangat berperan dalam berbagai aktivitas, sedangkan kertas menjadi bahan utama dalam sistem pendidikan di Indonesia.

Bagaimana tanggapan Anda tentang argumen bahwa penggunaan kertas dan *tissue* berkontribusi terhadap pemanasan global? Jelaskan hubungan antara pemanasan global dan konsumsi kertas dan tisu!

9. Perhatikan gambar berikut!




Gambar 1. Kekuatan gas rumah kaca




Gambar 2. Grafik persentase gas rumah kaca

Grafik 1 menunjukkan kekuatan gas-gas rumah kaca sedangkan grafik 2menunjukkan jumlah gas rumah kaca di atmosfer. Berdasarkan kedua grafik tersebut interpretasikan/jelaskanlah hubungan antara grafik 1 dan grafik 2 tersebut!

10. Perhatikan cuplikan berikut!

Kasus 1

**Warga Pekanbaru Jangan Bakar Sampah! Bisa Didenda hingga Rp1,5 Juta**

Rabu 10 Maret 2021, 11:54 WIB

Kasus 2

Setiap hari sabtu seluruh warga sekolah SMA 7 Sarolangun selalu melakukan kegiatan pembersihan bersama. Semua siswa dari kelas X dan XI membersihkan lingkungan sekolah. Sampah-sampah yang terkumpul dikumpulkan menjadi satu baik sampah plastik, kertas, daun-daunan dan lain-lain. Kemudian anda diminta oleh petugas untuk membakar sampah tersebut agar tidak menimbulkan bau dan mencemari lingkungan sekolah.

Berdasarkan dua cuplikan di atas, pembakaran sampah tidak bisa dilakukan sembarangan karena akan melepaskan gas rumah kaca yang berkontribusi terhadap pemanasan global. Meski demikian, Anda diminta panitia untuk membakar sampah tersebut agar tidak berbau dan mencemari sekolah.

Langkah apa yang akan Anda ambil untuk mengatasi pemborosan ini jika Anda benar-benar berada dalam situasi tersebut? Jelaskan!

11. Bacalah artikel berikut!

**_Global Warming_ dan Vegetarian**

Pada November 2006 PBB telah merilis laporan mengejutkan yang berhasil membuka mata dunia bahwa ternyata 18% dari emisi gas rumah kaca datang dari aktivitas pemeliharaan ayam, sapi, babi, dan hewan-hewan ternak lainnya. Di sisi lain, mobil, sepeda motor, truk-truk besar, pesawat terbang, dan semua sarana transportasi lainnya hanya menyumbang 13% emisi gas rumah kaca. Bayangkanlah kenyataan ini: ternyata penghasil utama emisi gas berbahaya yang mengancam kehidupan planet bumi bukanlah mobil, sepeda motor, ataupun truk dan bis dengan polusinya. Tetapi emisi berbahaya itu datang dari sesuatu yang tampak sederhana, tidak berdaya, dan tampak lezat di meja makan Anda, yaitu daging.

Menurut FAO antara lain emisi karbon dari pembuatan pakan ternak yang meliputi penggunaan bahan bakar fosil dalam pembuatan pupuk menyumbang 41 juta ton $CO_2$ setiap tahunnya, penggunaan bahan bakar fosil di peternakan menyumbang 90 juta ton $CO_2$ per tahunnya (misal diesel atau LPG), serta alih fungsi lahan yang digunakan untuk peternakan menyumbang 2,4 miliarton $CO_2$ per tahunnya.

Namun suatu penelitian di Universitas Chicago menunjukkan bahwa seorang vegetarian dapat mengurangi emisi karbon 1,5 ton setiap tahunnya. Hal ini sangat mengejutkan, bahwa orang yang tidak mengkonsumsi daging membantu mengurangi pemanasan global *(global warming).*

Sumber: http://www.pemanasanglobal.net/faq/apa-penyebab-utama-pemanasan-global.htm

Seorang pengamat melakukan observasi pada dua desa yang memiliki luas desa dan jumlah penduduk hampir sama, mendapatkan data sebagai berikut.

| Karakteristik Warga | Desa | |
|---|---|---|
| | A | B |
| Profesi peternak | 75 % beternak | 30 % beternak |
| Jumlah penduduk yang mengkonsumsi daging | 20 % penduduk | 3 % penduduk |

Apabila data yang didapatkan oleh pengamat pada kedua desa dikaitkan dengan artikel di atas, analisislah desa manakah yang menyumbang emisi gas rumah kaca lebih besar! Jelaskan!

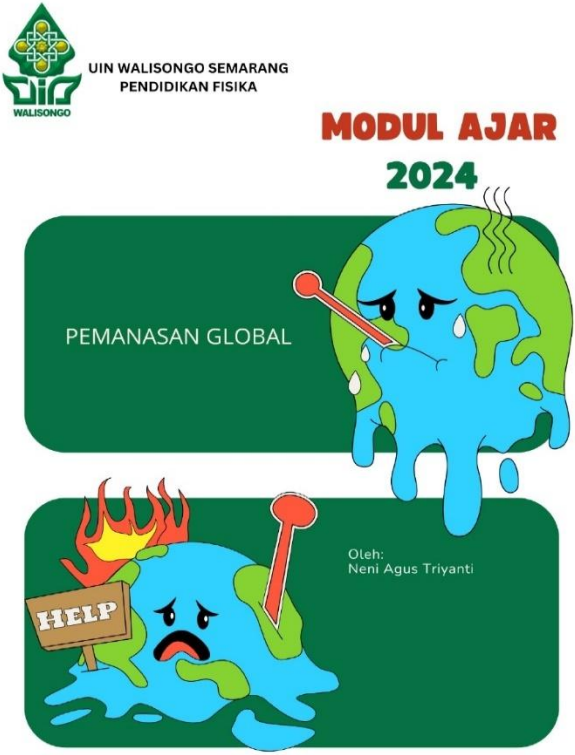
12. Bacalah artikel isu sosial sains berikut!

Gas-gas rumah kaca antara lain adalah karbon dioksida ($CO_2$), Metana ($CH_4$), klorofluorkarbon (CFC), sulfur dioksida ($SO_2$), dan nitrogen dioksida ($NO_2$). CFC terbentuk dari atom klor, fluor, dan karbon. Ketiga atom ini termasuk atom yang mudah terikat oleh atom lainnya. Saat CFC telah menyebar ke lapisan ozon akan sangat mudah dipecah dan kemudian bereaksi dengan ozon yang terbentuk dari tiga atom O (oksigen). Reaksi kimia di antara atom-atom inilah yang akan menghasilkan molekul-molekul baru, mulai dari O, $O_2$, CO, $CO_2$, dan lain-lain. Jika $O_3$ sudah terpecah, fungsinya sebagai filter radiasi matahariakan hilang. Klorin adalah zat utama yang dapat memecah atom-atom ozon. Alat-alat elektronik yang menggunakan CFC antara lain adalah kulkas dan pendingin ruangan (AC). Penggunaan alat-alat

tersebut memang tidak bisa terlepas dari kehidupan manusia, sehingga saat ini banyak orang beralih dengan menggunakan HC (hidrokarbon) sebagai pengganti CFC.

Buatlah kesimpulan yang paling tepat terkait dengan wacana di atas!

# Lampiran 15 Modul Ajar Kelas Kontrol



UIN WALISONGO SEMRANG
PENDIDIKAN FISIKA

# I. INFORMASI UMUM

## A. IDENTITAS MODUL

| | |
|---|---|
| Nama Penyusun | : Neni Agus Triyanti |
| Institusi | : UIN Walisongo Semarang |
| Satuan Pendidikan | : SMA |
| Kelas | : X (Sepuluh) |
| Mata Pelajaran | : Fisika |
| Prediksi Alokasi Waktu | : 45 Menit x 8 JP (4 x Pertemuan) |
| Tahun Penyusunan | : 2024 |
| Fase | : E |

## B. KOMPETENSI AWAL

1. Peserta didik memahami konsep rumah kaca
2. Peserta didik mengetahui perubahan lingkungan yang terjadi disekitarnya

## C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

1. Gotong royong
   Menyelesaikan masalah dalam kelompok melalui kegiatan berkolaborasi, berkomunikasi dengan efektif baik secara visual maupun oral.
2. Kreatif dan bernalar kritis
   Menyajikan dan menganalisis informasi secara kualitatif dan kuantitatif, membangun keterkaitan antara berbagai informasi, menyimpulkan dan mengevaluasi hasil informasi berdasarkan observasi, diskusi, dan literasi.

## D. SARANA DAN PRASARANA

1. Papan Tulis
2. Spidol
3. Buku Ajar

# I. KOMPONEN INTI

## A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui diskusi dan literasi digital, peserta didik dapat menciptakan solusi untuk mengatasi perubahan suhu lingkungan akibat pemanasan global.
2. Melalui eksperimen peserta didik dapat mengetahui penyebab dari pemanasan global

## B. Pemahaman Bermakna

1. Peserta didik memahami bahwa lingkungan terus mengalami perubahan menuju ke arah negatif dan perlu adanya tindak lanjut untuk mencegah hal tersebut.
2. Memahami mengenai pentingnya mencegah pemanasan global dalam upaya menjaga suhu bumi. Suhu bumi yang stabil berperan dalam mempertahankan kelangsungan hidup.

**C.Pertanyaan Pemantik**

1. Apakah kalian menyadari bahwa lingkungan sekitar kalian telah banyak berubah?
2. Suhu udara yang tak lagi sejuk, musim kemarau dan musim hujan yang lamanya tidak selalu sama dari tahun ke tahun, daerah yang tidak biasanya terkena banjir, kini terdampak banjir, dan banyak perubahan lainnya. Perubahan lingkungan yang kalian rasakan saat ini adalah gejala yang menunjukkan bahwa Bumi ini tidak sedang baik-baik saja. Apa yang menyebabkannya?

**D.Kegiatan Pembelajaran**

Pertemuan 1

Pendahuluan (5 menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| • Guru mengucapkan salam dan mengarahkan peserta didik berdoa<br>• Guru melakukan perkenalan kepada peserta dididk<br>• Guru melakukan presensi peserta didik<br>• Guru menyampaikan apersepsi dan memberikan motivasi kepada peserta didik<br>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | 5 menit |

Kegiatan Inti (35 menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| • Guru membagikan soal *pretest*<br>• Guru menjelaskan tata cara mengerjakan soal *pretest*<br>• Guru mempersilakan peserta didik untuk mengerjakan soal *pretest*<br>• Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan kembali soal pretest yang sudah dikerjakan | 35 menit |

Penutup (5 menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| • Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran selanjutnya yaitu tentang penyebab dan dampak dari pemanasan global<br>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan motivasi dan ditutup dengan doa | 5 menit |

Pertemuan 2

Pendahuluan (5 menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| • Guru mengucapkan salam dan mengarahkan peserta didik berdoa<br>• Guru melakukan presensi peserta didik<br>• Guru menyampaikan apersepsi dan memberikan motivasi kepada peserta didik<br>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | 5 menit |

Kegiatan Inti (80 menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| • Guru memberikan pertayaan pemantik mengenai "penyebab perubahan lingkungan"<br>• Guru memaparkan materi mengenai dampak dan penyebab terjadinya pemanasan global<br>• Guru melakukan tanya jawab untuk mengukur pemahaman peserta didik. | 80 menit |

Penutup (5 menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| • Guru bersama – sama peserta didik menyimpulkan pembelajaran hari ini<br>• Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran selanjutnya<br>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan memberi motivasi dan ditutup dengan doa<br>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. | 5 menit |

Pertemuan 3

Pendahuluan (5 menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| • Guru mengucapkan salam dan mengarahkan peserta didik berdoa<br>• Guru melakukan presensi peserta didik<br>• Guru menyampaikan apersepsi dan memberikan motivasi kepada peserta didik<br>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | 5 menit |

Kegiatan Inti (80 menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| • Guru memberikan pengantar tentang dampak pemanasan global.<br>• Guru menjelaskan proses efek rumah kaca dan gas rumah kaca utama.<br>• Guru menjelaskan dampak pemanasan global pada lingkungan, ekosistem, dan manusia.<br>• Guru memberi instruksi untuk melakukan diskusi kelas tentang dampak yang diamati peserta didik di lingkungan mereka. | 80 menit |

Penutup (5 menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| • Guru bersama – sama peserta didik menyimpulkan pembelajaran hari ini<br>• Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran selanjutnya<br>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan memberi motivasi dan ditutup dengan doa | 5 menit |

Pertemuan 4

Pendahuluan (5 menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| • Guru mengucapkan salam dan mengarahkan peserta didik berdoa<br>• Guru melakukan presensi peserta didik<br>• Guru menyampaikan apersepsi dan memberikan motivasi kepada peserta didik<br>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | 5 menit |

Kegiatan Inti (35 menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| • Guru membagikan soal *posttest*<br>• Guru menjelaskan tata cara mengerjakan soal *posttest*<br>• Guru mempersilakan peserta didik untuk mengerjakan soal *posttest*<br>• Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan kembali soal *posttest* yang sudah dikerjakan | 35 menit |

Penutup (5 menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| • Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran selanjutnya<br>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan memberi motivasi dan ditutup dengan doa | 5 menit |

**E. Asesmen**

| Jenis | Bentuk | |
|---|---|---|
| 1. Asessmen Diagnostik (Sebelum Pembelajaran) | Assesmen Diagnostik | ✓ Sikap (profil pelajar Pancasila): Observasi, penilaian diri, penilaian |

| | | |
|---|---|---|
| | | teman sebaya, dll |
| 2. Asessmen Formatif (Selama Pembelajaran) | Sikap: Observasi<br>Penugasan: Diskusi kelas<br>Keterampilan: Keterampilan menganalisis | ✓ Performa: observasi<br>✓ Tertulis: essay, jawaban singkat, benar salah |
| 3. Assesmen Sumatif (Setelah Pembelajaran) | Tertulis: essay | |

**F. Remedial dan Pengayaan**

Remedial

1. Pembelajaran remedial dilakukan bagi peserta didik yang capaian KD-nya belum tuntas
2. Tahapan pembelajaran remedial dilaksanakan melalui remedial teaching (klasikal), atau tutor sebaya, atau tugas dan diakhiri dengan tes
3. Tes remedial, dilakukan sebanyak 1 kali dan tes remedial belum mencapai ketuntasan, maka remedial dilakukan dalam bentuk tugas tanpa tes tertulis kembali
4. Pemberian nilai KD bagi peserta didik yang mengikuti pembelajaran remedial dapat dipilih beberapa alternatif berikut:
   a. Peserta didik diberi nilai sesuai capaian yang diperoleh peserta didik setelah mengikuti remedial
   b. Peserta didik diberi nilai dengan cara merata-ratakan antara nilai capaian awal dan capaian nilai akhir, dengan ketentuan:
      - Jika capaian akhir telah melebihi KKM dan setelah dirata-rata dengan capaian awal ternyata hasil rata-rata melebihi KKM, maka hasil rata-rata sebagai nilai perolehan peserta didik
      - Jika capaian akhir telah melebihi KKM dan setelah dirata-rata dengan capaian awal ternyata hasil rata-rata belum melebihi KKM, maka diberi nilai KKM
   c. Peserta didik diberi nilai sama dengan KKM yang ditetapkan sekolah berapapun nilainya

Pengayaan

Pengayaan dilakukan bagi peserta didik yang sudah mencapai nilai ketuntasan diberikan pembelajaran pengayaan sebagai berikut:

a. Peserta didik yang telah mencapai nilai ketuntasan diberikan materi masih dalam cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan
b. Peserta didik yang telah mencapai nilai ketuntasan diberikan soal-soal latihan tambahan atau menjadi tutor sebaya

**G. Refleksi Peserta Didik dan Guru**

Refleksi bagi peserta didik dengan menjawab pertanyaan refleksi berikut ini:

| No | Informasi yang diharapkan | Pertanyaan |
|---|---|---|
| 1. | Mengetahui apa yang dipahami setelah pembelajaran | Apa yang sudah dipelajari pada pembelajaran ini? |
| 2. | Mengetahui pertanyaan saat pembelajaran berlangsung dan belum terjawab hingga akhir pembelajaran | Apa saja yang muncul dan belum didapatkan jawabannya selama pembelajaran berlangsung? |

Refleksi bagi guru

| No | Informasi yang diharapkan | Pertanyaan |
|---|---|---|
| 1. | Mengetahui kesesuaian antara tujuan pembelajaran dengan materi yang disampaikan | Apakah materi pembelajaran sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran? |
| 2. | Mengetahui kesesuaian alokasi waktu | Apakah alokasi waktu pembelajaran sudah sesuai dengan yang direncanakan? |
| 3. | Mengetahui efektivitas pembelajaran | Apakah pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran guided inquiry efektif diterapkan pada materi pemanasan global? |

# Lampiran 13 Modul Ajar Kelas Eksperimen

## I. INFORMASI UMUM

### A. IDENTITAS MODUL

| | |
|---|---|
| Nama Penyusun | : Neni Agus Triyanti |
| Institusi | : UIN Walisongo Semarang |
| Satuan Pendidikan | : SMA |
| Kelas | : X (Sepuluh) |
| Mata Pelajaran | : Fisika |
| Prediksi Alokasi Waktu | : 45 Menit x 8 JP (4 x Pertemuan) |
| Tahun Penyusunan | : 2024 |
| Fase | : E |

### B. KOMPETENSI AWAL

1. Peserta didik memahami konsep rumah kaca
2. Peserta didik mengetahui perubahan lingkungan yang terjadi disekitarnya

### C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

1. Gotong royong

   Menyelesaikan masalah dalam kelompok melalui kegiatan berkolaborasi, berkomunikasi dengan efektif baik secara visual maupun oral.
2. Kreatif dan bernalar kritis

   Menyajikan dan menganalisis informasi secara kualitatif dan kuantitatif, membangun keterkaitan antara berbagai informasi, menyimpulkan dan mengevaluasi hasil informasi berdasarkan observasi, diskusi, dan literasi.

### D. SARANA DAN PRASARANA

1. Laptop
2. Papan Tulis
3. LKPD
4. Spidol

## I. KOMPONEN INTI

### A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui diskusi dan literasi digital, peserta didik dapat menciptakan solusi untuk mengatasi perubahan suhu lingkungan akibat pemanasan global.
2. Melalui eksperimen peserta didik dapat mengetahui penyebab dari pemanasan global

### B. Pemahaman Bermakna

1. Peserta didik memahami bahwa lingkungan terus mengalami perubahan menuju ke arah negatif dan perlu adanya tindak lanjut untuk mencegah hal tersebut.
2. Memahami mengenai pentingnya mencegah pemanasan global dalam upaya menjaga suhu bumi. Suhu bumi yang stabil berperan dalam mempertahankan kelangsungan hidup.

**C. Pertanyaan Pemantik**

1. Apakah kalian menyadari bahwa lingkungan sekitar kalian telah banyak berubah?
2. Suhu udara yang tak lagi sejuk, musim kemarau dan musim hujan yang lamanya tidak selalu sama dari tahun ke tahun, daerah yang tidak biasanya terkena banjir, kini terdampak banjir, dan banyak perubahan lainnya. Perubahan lingkungan yang kalian rasakan saat ini adalah gejala yang menunjukkan bahwa Bumi ini tidak sedang baik-baik saja. Apa yang menyebabkannya?

**D. Kegiatan Pembelajaran**

Pertemuan 1

Pendahuluan (5 menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| • Guru mengucapkan salam dan mengarahkan peserta didik berdoa<br>• Guru melakukan perkenalan kepada peserta dididk<br>• Guru melakukan presensi peserta didik<br>• Guru menyampaikan apersepsi dan memberikan motivasi kepada peserta didik<br>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | 5 menit |

Kegiatan Inti (35 menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| • Guru membagikan soal *pretest*<br>• Guru menjelaskan tata cara mengerjakan soal *pretest*<br>• Guru mempersilakan peserta didik untuk mengerjakan soal *pretest*<br>• Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan kembali soal pretest yang sudah dikerjakan | 35 menit |

Penutup (5 menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| • Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran selanjutnya yaitu tentang penyebab dan dampak dari pemanasan global<br>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan motivasi dan ditutup dengan doa | 5 menit |

Pertemuan 2

Pendahuluan

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| • Guru mengucapkan salam dan mengarahkan peserta didik berdoa<br>• Guru melakukan presensi peserta didik<br>• Guru menyampaikan apersepsi dan memberikan motivasi kepada peserta didik<br>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | 5 menit |

Kegiatan Inti (80 menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| • Guru memberikan pertayaan pemantik mengenai "penyebab perubahan lingkungan"<br>• Guru memaparkan materi secara singkat mengenai dampak dan penyebab terjadinya pemanasan global<br><br>Merumuskan masalah<br><br>• Guru Membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok dan mencoba merangsang pemikiran awal peserta didik dengan menyajikan permasalahan berkaitan dengan pemanasan global<br>• Guru meminta tutor sebaya untuk menjelaskan secara singkat kepada anggota kelompoknya mengenai permasalahan yang ada di LKPD<br>• Peserta didik mengamati penjelasan tutor sebaya dan menanyakan hal-hal yang masih belum dipahami.<br>• Melalui tahap ini sikap ilmiah peserta didik akan terangsang untuk mencari solusi dari permasalahan yang diberikan guru<br>• Peserta didik diharapkan memahami permasalahan yang diberikan kemudian merumuskan masalah dengan bimbingan guru | 80 menit |

Penutup (5 menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| • Guru menginformasikan kepada peserta didik bahwa dikarenakan waktu yang tidak cukup pengerjaan lkpd dilanjutkan pada pertemuan selanjutnya<br>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan motivasi dan ditutup dengan doa | 5 menit |

Pertemuan 3

Pendahuluan (5 menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| • Guru mengucapkan salam dan mengarahkan peserta didik berdoa<br>• Guru melakukan presensi peserta didik<br>• Guru menyampaikan apersepsi dan memberikan motivasi kepada peserta didik<br>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | 5 menit |

Kegiatan Inti (80 menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| ➢ Membuat Hipotesis<br>• Guru megarahkan tutor sebaya untuk membimbing temannya dalam berdiskusi kelompok untuk membuat hipotesis dengan permasalahan pemanasan global (efek rumah kaca)<br>• Peserta didik melakukan diskusi kelompok, mengemukakan pendapat dan hasil pengamatan dari masalah yang muncul berkaitan dengan pemanasan global<br>• Peserta didik membuat hipotesis atau jawaban sementara tentang bagaimana proses dan penyebab dari pemanasan global<br>➢ Mengumpulkan Data<br>• Guru memfasilitasi tutor sebaya dan peserta didik dalam diskusi kelompok dan mengumpulkan informasi mencari referensi dari buku-buku atau bisa juga dengan mencari literatur dari internet<br>• Peserta didik dengan bimbingan tutor sebayanya mengekplorasi masalah secara ilmiah, mengumpulkan informasi dari berbagai sumber bacaan dan menyelediki penyebab pemanasan global<br>• Pesera didik dengan bimbingan tutor sebaya mengumpulkan informasi dari membaca grafik, gambar tentang penyebab dari pemanasan global serta | 80 menit |

| | |
|---|---|
| pencegahannya<br>- Menganalisis Data<br>• Guru memfasilitasi tutor sebaya dan peserta didik untuk menganalisis penyebab pemanasan global dan dampaknya pada lingkungan<br>• Peserta didik dengan bimbingan tutor sebayanya menganalisis gambar penyebab pemanasan global<br>• Peserta didik dengan bimbingan tutor sebaya menganalisis data yang diperoleh dan menghubungkan dengan hipotesis yang telah dibuat, data yang diperoleh kemudian dianalisis<br>• Peserta didik menentukan apakah hipotesis yang sudah dirumuskan sebelumnya dapat diterima atau ditolak<br>- Menyimpulkan<br>• Guru memfasilitasi dan mengarahkan peserta didik dengan bimbingan tutor sebaya untuk memeriksa kembali jawaban pada setiap tahapan kegiatan<br>• Guru memfasilitasi dan mengarahkan peserta didik dengan bimbingan tutor sebaya untuk membuat kesimpulan berdasarkan hasil diskusi dan analisis data perubahan suhu pada proses terjadinya pemanasan global.<br>• Peserta didik membuat kesimpulan dari hasil diskusi dan bimbingan tutor sebaya tentang perubahan suhu pada proses terjadinya pemanasan global.<br>• Peserta didik menyajikan hasil analisis perbedaan suhu antara botol yang diberi gas $CO_2$ dengan botol yang tidak diberi gas $CO_2$ setelah di diamkan pada tempat yang berbeda. | |

Pertemuan 4

Pendahuluan (5 menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| • Guru mengucapkan salam dan mengarahkan peserta didik berdoa<br>• Guru melakukan presensi peserta didik | 5 menit |

| | |
|---|---|
| • Guru menyampaikan apersepsi dan memberikan motivasi kepada peserta didik<br>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | |

Kegiatan Inti (35 menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| • Guru membagikan soal posttest<br>• Guru menjelaskan tata cara mengerjakan soal posttest<br>• Guru mempersilakan peserta didik untuk mengerjakan soal posttest<br>• Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan kembali soal posttest yang sudah dikerjakan | 35 menit |

Penutup (5 menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---|
| • Guru bersama – sama peserta didik menyimpulkan pembelajaran hari ini<br>• Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran selanjutnya<br>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan memberi motivasi dan ditutup dengan doa<br>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. | 5 menit |

**E. Asesmen**

| Jenis | Bentuk | |
|---|---|---|
| 1. Asessmen Diagnostik (Sebelum Pembelajaran) | Assesmen Diagnostik | ✓ Sikap (profil pelajar Pancasila): Observasi, penilaian diri, penilaian teman sebaya, dll<br>✓ Performa: observasi<br>✓ Tertulis: essay, jawaban singkat, benar salah |
| 2. Asessmen Formatif (Selama Pembelajaran) | Sikap: Observasi<br>Penugasan: LKPD<br>Keterampilan: Keterampilan Proses (membaca data dan grafik) | |
| 3. Assesmen Sumatif (Setelah Pembelajaran) | Tertulis: essay | |

**F. Remedial dan Pengayaan**

Remedial

1. Pembelajaran remedial dilakukan bagi peserta didik yang capaian KD-nya belum tuntas
2. Tahapan pembelajaran remedial dilaksanakan melalui remedial teaching (klasikal), atau tutor sebaya, atau tugas dan diakhiri dengan tes
3. Tes remedial, dilakukan sebanyak 1 kali dan tes remedial belum mencapai ketuntasan, maka remedial dilakukan dalam bentuk tugas tanpa tes tertulis kembali
4. Pemberian nilai KD bagi peserta didik yang mengikuti pembelajaran remedial dapat dipilih beberapa alternatif berikut:
    a. Peserta didik diberi nilai sesuai capaian yang diperoleh peserta didik setelah mengikuti remedial
    b. Peserta didik diberi nilai dengan cara merata-ratakan antara nilai capaian awal dan capaian nilai akhir, dengan ketentuan:
        - Jika capaian akhir telah melebihi KKM dan setelah dirata-rata dengan capaian awal ternyata hasil rata-rata melebihi KKM, maka hasil rata-rata sebagai nilai perolehan peserta didik
        - Jika capaian akhir telah melebihi KKM dan setelah dirata-rata dengan capaian awal ternyata hasil rata-rata belum melebihi KKM, maka diberi nilai KKM
    c. Peserta didik diberi nilai sama dengan KKM yang ditetapkan sekolah berapapun nilainya

Pengayaan

Pengayaan dilakukan bagi peserta didik yang sudah mencapai nilai ketuntasan diberikan pembelajaran pengayaan sebagai berikut:

a. Peserta didik yang telah mencapai nilai ketuntasan diberikan materi masih dalam cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan
b. Peserta didik yang telah mencapai nilai ketuntasan diberikan soal-soal latihan tambahan atau menjadi tutor sebaya

**G. Refleksi Peserta Didik dan Guru**

Refleksi bagi peserta didik dengan menjawab pertanyaan refleksi berikut ini:

| No | Informasi yang diharapkan | Pertanyaan |
|---|---|---|
| 1. | Mengetahui apa yang dipahami setelah pembelajaran | Apa yang sudah dipelajari pada pembelajaran ini? |
| 2. | Mengetahui pertanyaan saat pembelajaran berlangsung dan belum terjawab hingga akhir pembelajaran | Apa saja yang muncul dan belum didapatkan jawabannya selama pembelajaran berlangsung? |

Refleksi bagi guru

| No | Informasi yang diharapkan | Pertanyaan |
|---|---|---|
| 1. | Mengetahui kesesuaian antara tujuan pembelajaran dengan materi yang disampaikan | Apakah materi pembelajaran sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran? |
| 2. | Mengetahui kesesuaian alokasi waktu | Apakah alokasi waktu pembelajaran sudah sesuai dengan yang direncanakan? |
| 3. | Mengetahui efektivitas pembelajaran | Apakah pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran guided inquiry efektif diterapkan pada materi pemanasan global? |

# Lampiran 14 Soal Pretest dan Posttest

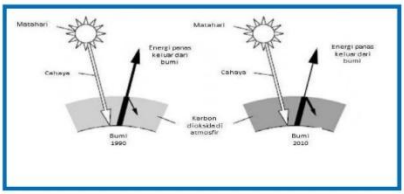
**SOAL TES FISIKA PEMANASAN GLOBAL (EFEK RUMAH KACA)**

Petunjuk pengerjaan:

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
2. Kerjakan dengan jujur, karena kejujuran adalah cermin kepribadian
3. Isilah titik-titik dibawah ini dengan benar
4. Waktu yang tersedia untuk mengerjakan soal sesuai dengan jam pelajaran
5. Kerjakan pada lembar jawaban yang disediakan
6. Tulislah nama, kelas, nomor absen, dan sekolah pada kolom yang telah disediakan

**SELAMAT MENGERJAKAN**

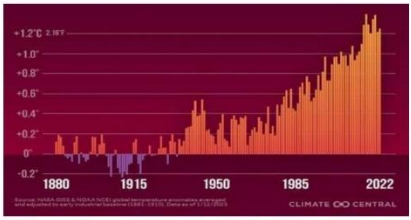
1. Lingkungan hidup dipengaruhi oleh pertumbuhan industri dan teknologi dalam berbagai cara, salah satunya adalah meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Tidak banyak orang yang tertarik dengan perubahan ini, padahal peristiwa ini benar adanya. Seorang peneliti melihat fenomena efek rumah kaca pada tahun 1990 dan bertahan hingga tahun 2010. Berdasarkan kejadian tersebut, peneliti membuat gambar yang mewakili seluruh pengamatan dan kesimpulannya tentang jumlah panas dan gas karbon dioksida yang dipantulkan atmosfer pada tahun 1990 dan 2010 sebagai berikut:




Berdasarkan fenomena dan hasil observasi peneliti yang ditunjukkan dalam bentuk gambar di atas, Juna seorang siswa kelas X B menyimpulkan bahwa "Pada tahun 1990 jumlah radiasi panas matahari yang dipantulkan kembali keluar angkasa dengan jumlah radiasi panas matahari yang dipantulkan pada tahun 2010 adalah sama, hal ini disebabkan karena tidak ada kenaikan kadar gas karbondioksida di atmosfer dari tahun 1990 hingga tahun 2010".

Setujukan Anda mengenai pernyataan di atas? Jelaskan!

2. Perhatikah gambar berikut!



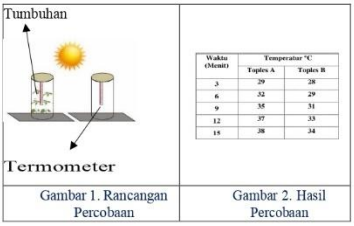

Berdasarkan grafik di atas, interpretasikan/jelaskan hubungan antara gas karbondioksida dengan suhu permukaan bumi!

3. Bacalah artikel berikut!

Penelitian para ahli menemukan bahwa suhu rata-rata permukaan bumi terus meningkat dari hari ke hari. Hal ini berdampak pada peningkatan suhu di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Menurut BMKG, kondisi panas terik dialami hampir seluruh wilayah khatulistiwa Indonesia, khususnya Jawa, Bali, dan Nusa Tenggara dengan suhu mencapai 34-37,5°C. Berdasarkan kondisi tersebut, banyak orang yang menggunakan pendingin ruangan (AC) untuk mendinginkan tubuh. ruangan agar lebih nyaman. Hampir semua gedung perkantoran, sekolah, pertokoan dan rumah menggunakan AC dalam jumlah besar. AC sudah menjadi salah satu benda yang tidak bisa dipisahkan dari kehidupan bermasyarakat karena masyarakat beranggapan bahwa AC sangat bermanfaat dalam mengatasi panas akibat meningkatnya suhu bumi. Alhasil, produk AC semakin laris di pasaran. Karena semakin banyak masyarakat yang percaya bahwa. AC sangat membantu dalam mengatasi panas yang disebabkan oleh kenaikan suhu global, AC telah menjadi komoditas yang sangat diperlukan dalam kehidupan sosial. Akibatnya, pasar melihat peningkatan penjualan perangkat AC.

Berdasarkan isu tersebut, apakah menurut Anda penggunaan AC merupakan solusi yang tepat dalam mengatasi peningkatan suhu jika dikaitkan dengan peristiwa pemanasan global? Jelaskan alasan Anda!

4. Percobaan berikut ini menguji hubungan antara jumlah pohon dan suhu permukaan bumi dengan menggunakan percobaan sederhana seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 1.** Percobaan tersebut menghasilkan hasil seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 2.**



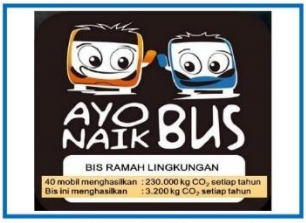

| Waktu (Menit) | Temperatur °C | |
|---|---|---|
| | Toples A | Toples B |
| 3 | 29 | 28 |
| 6 | 32 | 29 |
| 9 | 35 | 31 |
| 12 | 37 | 33 |
| 15 | 38 | 34 |

Gambar 1. Rancangan Percobaan | Gambar 2. Hasil Percobaan

Saat ini ada kepercayaan bahwa pohon mempunyai pengaruh yang kecil terhadap pemanasan global. Para peneliti yang mempublikasikan temuan mereka di jurnal Nature Sustainability membuat klaim ini. Dari tahun 1984 hingga 2011, para peneliti menilai dampak penanaman pohon di Chile. Oleh karena itu, penanaman pohon tidak banyak berpengaruh dalam menghentikan pemanasan global. Studi mereka juga mendapat kecaman dari pihak-pihak yang mendukung program penanaman pohon publik yang didanai oleh yayasan atau kontribusi. Sumber *(https://bit.ly/34qor1x)*

Apa pendapat Anda mengenai pernyataan peneliti bahwa "menanam pohon tidak banyak berarti dalam mencegah pemanasan global" sehubungan dengan hasil percobaan di atas, berdasarkan temuan percobaan langsung dan topik dalam artikel? Jelaskan!

5. Perhatikan gambar berikut!



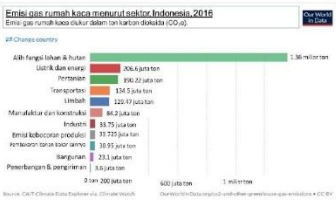

Iklan berikut ini mengajak warga Kota Singaraja untuk menggunakan angkutan umum dengan bus, karena diyakini menghasilkan $CO_2$ lebih sedikit dibandingkan mengendarai kendaraan pribadi. Jika Anda penduduk Kota Singaraja dan ingin bepergian, bagaimana cara Anda naik bus atau menyewa mobil pribadi? Mengapa Anda memutuskan untuk mengambil langkah ini?

6. Perhatikan gambar berikut!

Berdasarkan grafik di atas, jika Anda berkendara sejauh 20 kilometer ke tempat kerja setiap hari, Anda akan menghasilkan 1.971 kg $CO_2$ setiap tahunnya. Untuk mengimbangi karbon yang dihasilkan jika dikonversi, cukup ditanam empat pohon mangga. Menanam pohon mangga hingga cukup dewasa untuk menyerap 455 kilogram $CO_2$/tahun akan memakan waktu lama, sehingga upaya mengimbangi karbon dengan menanam menjadi sia-sia.

Jika Anda berkendara sejauh 20 kilometer ke tempat kerja, pertimbangkan pilihan lain untuk menurunkan emisi karbon selain menanam pohon mangga mengingat fenomena ini!

7. Perhatikan gambar berikut!




Jumlah emisi gas karbon dioksida dari berbagai bidang kehidupan ditampilkan pada grafik di atas. Informasi ini digunakan oleh Menteri Lingkungan Hidup, Made, untuk mengembangkan kebijakan utama yang bertujuan menurunkan emisi karbon dioksida. "Menurut Made, Menteri Lingkungan Hidup, kebijakan yang terbaik untuk diterapkan adalah kebijakan bagi seluruh warga negara Indonesia untuk mengurangi penggunaan kendaraan pribadi guna mengurangi emisi dari transportasi, misalnya dengan mewajibkan penggunaan transportasi umum."

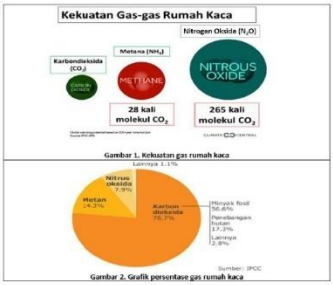
Berdasarkan data yang disajikan pada grafik, setujukah kamu dengan kebijakanutama Made untuk mengurangi emisi gas karbon dioksida? Jelaskan!

8. Perhatikan gambar berikut!

Dimasa sekarang ini orang makin marak menggunakan tissue hampir setiap kegiatan sehari-hari menggunakan *tissue*. Penggunaan *tissue* digadang gadang sebagai salah satu penyebab pemanasan global. Selain *tissue*, penggunaan kertas yang berlebihan juga dikaitkan sebagai penyebab pemanasan global. Padahal keberadaan *tissue* dan kertas tidak bisa dipisahkan dari kehidupan manusia. *Tissue* sangat berperan dalam berbagai aktivitas, sedangkan kertas menjadi bahan utama dalam sistem pendidikan di Indonesia.

Bagaimana tanggapan Anda tentang argumen bahwa penggunaan kertas dan *tissue* berkontribusi terhadap pemanasan global? Jelaskan hubungan antara pemanasan global dan konsumsi kertas dan tisu!

9. Perhatikan gambar berikut!




Grafik 1 menunjukkan kekuatan gas-gas rumah kaca sedangkan grafik 2menunjukkan jumlah gas rumah kaca di atmosfer. Berdasarkan kedua grafik tersebut interpretasikan/jelaskanlah hubungan antara grafik 1 dan grafik 2 tersebut!

10. Perhatikan cuplikan berikut!

Kasus 1

**Warga Pekanbaru Jangan Bakar Sampah! Bisa Didenda hingga Rp1,5 Juta**

Kasus 2

Setiap hari sabtu seluruh warga sekolah SMA 7 Sarolangun selalu melakukan kegiatan pembersihan bersama. Semua siswa dari kelas X dan XI membersihkan lingkungan sekolah. Sampah-sampah yang terkumpul dikumpulkan menjadi satu baik sampah plastik, kertas, daun-daunan dan lain-lain. Kemudian anda diminta oleh petugas untuk membakar sampah tersebut agar tidak menimbulkan bau dan mencemari lingkungan sekolah.

Berdasarkan dua cuplikan di atas, pembakaran sampah tidak bisa dilakukan sembarangan karena akan melepaskan gas rumah kaca yang berkontribusi terhadap pemanasan global. Meski demikian, Anda diminta panitia untuk membakar sampah tersebut agar tidak berbau dan mencemari sekolah.

Langkah apa yang akan Anda ambil untuk mengatasi pemborosan ini jika Anda benar-benar berada dalam situasi tersebut? Jelaskan!

11. Bacalah artikel berikut!

***Global Warming* dan Vegetarian**

Pada November 2006 PBB telah merilis laporan mengejutkan yang berhasil membuka mata dunia bahwa ternyata 18% dari emisi gas rumah kaca datang dari aktivitas pemeliharaan ayam, sapi, babi, dan hewan-hewan ternak lainnya. Di sisi lain, mobil, sepeda motor, truk-truk besar, pesawat terbang, dan semua sarana transportasi lainnya hanya menyumbang 13% emisi gas rumah kaca. Bayangkanlah kenyataan ini: ternyata penghasil utama emisi gas berbahaya yang mengancam kehidupan planet bumi bukanlah mobil, sepeda motor, ataupun truk dan bis dengan polusinya. Tetapi emisi berbahaya itu datang dari sesuatu yang tampak sederhana, tidak berdaya, dan tampak lezat di meja makan Anda, yaitu daging.

Menurut FAO antara lain emisi karbon dari pembuatan pakan ternak yang meliputi penggunaan bahan bakar fosil dalam pembuatan pupuk menyumbang 41 juta ton $CO_2$ setiap tahunnya, penggunaan bahan bakar fosil di peternakan menyumbang 90 juta ton $CO_2$ per tahunnya (misal diesel atau LPG), serta alih fungsi lahan yang digunakan untuk peternakan menyumbang 2,4 miliarton $CO_2$ per tahunnya.

Namun suatu penelitian di Universitas Chicago menunjukkan bahwa seorang vegetarian dapat mengurangi emisi karbon 1,5 ton setiap tahunnya. Hal ini sangat mengejutkan, bahwa orangyang tidak mengkonsumsi daging membantu mengurangi pemanasan global *(global warming).*

Sumber: http://www.pemanasanglobal.net/faq/apa-penyebab-utama-pemanasan-global.htm

Seorang pengamat melakukan observasi pada dua desa yang memiliki luas desa dan jumlah penduduk hampir sama, mendapatkan data sebagai berikut.

| Karakteristik Warga | Desa | |
|---|---|---|
| | A | B |
| Profesi peternak | 75 % beternak | 30 % beternak |
| Jumlah penduduk yang mengkonsumsi daging | 20 % penduduk | 3 % penduduk |

Apabila data yang didapatkan oleh pengamat pada kedua desa dikaitkan dengan artikel di atas, analisislah desa manakah yang menyumbang emisi gas rumah kaca lebih besar! Jelaskan!

12. Bacalah artikel isu sosial sains berikut!

Gas-gas rumah kaca antara lain adalah karbon dioksida ($CO_2$), Metana ($CH_4$), klorofluorkarbon (CFC), sulfur dioksida ($SO_2$), dan nitrogen dioksida ($NO_2$). CFC terbentuk dari atom klor, fluor, dan karbon. Ketiga atom ini termasuk atom yang mudah terikat oleh atom lainnya. Saat CFC telah menyebar ke lapisan ozon akan sangat mudah dipecah dan kemudian bereaksi dengan ozon yang terbentuk dari tiga atom O (oksigen). Reaksi kimia di antara atom-atom inilah yang akan menghasilkan molekul-molekul baru, mulai dari O, $O_2$, CO, $CO_2$, dan lain-lain. Jika $O_3$ sudah terpecah, fungsinya sebagai filter radiasi matahariakan hilang. Klorin adalah zat utama yang dapat memecah atom-atom ozon. Alat-alat elektronik yang menggunakan CFC antara lain adalah kulkas dan pendingin ruangan (AC). Penggunaan alat-alat tersebut memang tidak bisa terlepas dari kehidupan manusia, sehingga saat ini banyak orang beralih dengan menggunakan HC (hidrokarbon) sebagai pengganti CFC.

Buatlah kesimpulan yang paling tepat terkait dengan wacana di atas!

**Lampiran 15 Daftar Siswa Kelas Eksperimen (X-1)**

| Nama Siswa | Kode |
|---|---|
| ADIKA SUSESKU | E1 |
| ADITYA DANI IRAWAN | E2 |
| AERIN CHAYSA CAHAYA AJI | E3 |
| AINI WAHYU RAMADHANI | E4 |
| ALVIN RAIHAN ZAKY | E5 |
| AMANDA ARDHI CEBY | E6 |
| ARFIANA AYUDYA CESARIZKA | E7 |
| ARYEL RAMA DANI | E8 |
| ATHIFAH NURIKA KISTIASARI | E9 |
| BURHAN ALFANU IBAD | E10 |
| DHEANDRA KIRANA RESI SHERISTA | E11 |
| DINDA YUMNAA MEILIANI | E12 |
| DZAKWAN HANIF ARROZZAQ | E13 |
| GHANENDRA YEFTA TADEUS | E14 |
| GREGORIUS NOEL NUGRAHANTA | E15 |
| JONATHAN MARCO VAN STOLLE | E16 |
| KESYA AGUN SALSABILLA PUTRI | E17 |
| KHANIF KHANAVI | E18 |
| KRISTIAN JULIANTO | E19 |
| LUTHVIA AHLIA AKMAL | E20 |
| MEICA AZZAHRA | E21 |
| MUH HADIQ YAHYA | E22 |
| MUHAMMAD NAZDIF MAHYA | E23 |
| NAFILA FAJRIANI | E24 |
| NAYA PALUPI ASTADEWI | E25 |
| RAFFAPUTRA JULIO CAESAR | E26 |
| RAHMA MUNA SAFINA SYAHRA | E27 |
| RIZKY GILANG RAMADHANI | E28 |
| SITI FAJARWATI | E29 |
| VISHELLA ANGGRAENI | E30 |

**Lampiran 16 Daftar Siswa Kelas Kontrol (X-4)**

| Nama Siswa | Kode |
|---|---|
| AFTAB FITRIANCA SAPUTRA | K1 |
| ALFIRA JIHAN YSABRINA | K2 |
| ANGGRAENY PUSPITASARI | K3 |
| ANINDYA PUTRI SALSABILLA | K4 |
| AWANDA MEIDYAH SHOLEKHA | K5 |
| AYUNDA MEICIKA APSARI | K6 |
| BAYU PUTRA AFSI | K7 |
| CHELSEA WIDYA GIOVANI | K8 |
| CITRA AMELIA | K9 |
| DEWANGGA HUDAM PRATAMA | K10 |
| ERIC ADI PUTRA | K11 |
| ERVINA DEVITA SARI | K12 |
| FARA AGUSTIN | K13 |
| FARROS PUTRA ARINDA | K14 |
| HAIDAR YUSUS ISLAM | K15 |
| HILMI AUFA RAFIQI | K16 |
| LUTFIATUN NAIMAH | K17 |
| MUFIDYATUN | K18 |
| MUHAMMAD ALLIFA RADITYA | K19 |
| MUHAMMAD VANI AULA ZAIN | K20 |
| NAILA DWI MUSARIVAH | K21 |
| NAJWA DIAS NADYA PUTRI | K22 |
| NOORFAIZ AURAKA ACHMAD | K23 |
| RAFI PANDU PRANATA | K24 |
| SALVA ANAETA HANDAYANI | K25 |
| SEPTI RAMADANI | K26 |
| SIGID BUDIARTO | K27 |
| TALISA KIRANIA NADHIFA | K28 |
| WINDA ANDRIANA | K29 |
| WISHAL AUFA DIMARTA | K30 |

**Lampiran 17 Nilai Pretest Kelas Eksperimen dan Kontrol**

| **Kode** | **Eksperimen** | **Kode** | Kontrol |
|---|---|---|---|
| E1 | 38 | K1 | 32 |
| E2 | 28 | K2 | 40 |
| E3 | 42 | K3 | 44 |
| E4 | 50 | K4 | 44 |
| E5 | 32 | K5 | 44 |
| E6 | 38 | K6 | 43 |
| E7 | 54 | K7 | 40 |
| E8 | 28 | K8 | 26 |
| E9 | 40 | K9 | 40 |
| E10 | 24 | K10 | 28 |
| E11 | 38 | K11 | 38 |
| E12 | 40 | K12 | 36 |
| E13 | 26 | K13 | 38 |
| E14 | 36 | K14 | 40 |
| E15 | 28 | K15 | 38 |
| E16 | 42 | K16 | 40 |
| E17 | 50 | K17 | 36 |
| E18 | 32 | K18 | 38 |
| E19 | 42 | K19 | 34 |
| E20 | 32 | K20 | 34 |
| E21 | 28 | K21 | 40 |
| E22 | 32 | K22 | 32 |
| E23 | 26 | K23 | 64 |
| E24 | 26 | K24 | 46 |
| E25 | 24 | K25 | 40 |
| E26 | 30 | K26 | 40 |
| E27 | 28 | K27 | 40 |
| E28 | 22 | K28 | 36 |
| E29 | 42 | K29 | 38 |
| E30 | 32 | K30 | 64 |

**Lampiran 18 Nilai Posttest Kelas Eksperimen dan Kontrol**

| Kode | Eksperimen | Kode | Kontrol |
|---|---|---|---|
| E1 | 52 | K1 | 32 |
| E2 | 68 | K2 | 40 |
| E3 | 74 | K3 | 36 |
| E4 | 72 | K4 | 40 |
| E5 | 66 | K5 | 40 |
| E6 | 60 | K6 | 36 |
| E7 | 74 | K7 | 34 |
| E8 | 62 | K8 | 36 |
| E9 | 66 | K9 | 42 |
| E10 | 66 | K10 | 32 |
| E11 | 68 | K11 | 30 |
| E12 | 70 | K12 | 40 |
| E13 | 70 | K13 | 40 |
| E14 | 58 | K14 | 40 |
| E15 | 52 | K15 | 48 |
| E16 | 52 | K16 | 36 |
| E17 | 72 | K17 | 44 |
| E18 | 76 | K18 | 44 |
| E19 | 74 | K19 | 36 |
| E20 | 54 | K20 | 28 |
| E21 | 66 | K21 | 40 |
| E22 | 72 | K22 | 44 |
| E23 | 68 | K23 | 28 |
| E24 | 62 | K24 | 44 |
| E25 | 52 | K25 | 46 |
| E26 | 74 | K26 | 44 |
| E27 | 64 | K27 | 44 |
| E28 | 66 | K28 | 46 |
| E29 | 68 | K29 | 48 |
| E30 | 52 | K30 | 42 |

# Lampiran 19 Lembar Jawaban Pretest Kelas Kontrol

**LEMBAR JAWAB**
**TES FISIKA PEMANASAN GLOBAL (EFEK RUMAH KACA)**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nama | : M. alifa raditya | Mata Pelajaran | : Fisika |
| No Absen | : 21 | Sekolah | : SMABANG |
| Kelas | : X 4 | Waktu | : |

1. Tidak karena jika peningkatan gas rumah kaca tetap seperti sekarang itu akan menyebabkan peningkatan pemanasan global
2. Karbondioksida dapat menyebabkan pemanasan global karena gas karbondioksida ini terdapat di udara
3. AC lebih efektif dalam mengatasi peningkatan suhu di bandingkan dengan kipas angin karena AC mampu menurun kan dalam suhu ruangan secara signifikan. Namun pemakaian AC dapat mengurangi sirkulasi udara.
4. Tanpa pohon karbon dioksidanya di udara akan semakin meningkat menyebabkan efek rumah kaca.
5. Menggunakan transportasi umum atau kendaraan yang membawa banyak penumpang lebih rendah jejak karbon dan ramah lingkungan di bandingkan kendaraan pribadi yang muat 2/1 orang.
6. Mengurangi penggunaan kendaraan pribadi karena bahan bakar seperti mobil dan sepeda motor menjadi penyumbang Emisi
7. Satuju karena untuk mengurangi dampak negatif dari perubahan iklim perlu mengurangi (Emisi Gas).
8. Penggunaan kertas yang semakin hari semakin tinggi karena meningkatkan lagi penggundulan hutan di berbagai belahan dunia, akibatnya penyerapan gas $CO_2$ oleh tumbuhan semakin berkurang
9. Hubungannya adalah tak ada pohon, kadar karbondioksida di udara akan semakin meningkat, menyebabkan efek rumah kaca yang lebih buruk
10. Saya akan berpesan melakukan itu karena kalau tidak di bakar sampah akan mencemari lingkungan

11. Desa A . karena profasi petandak dan penduduk nya lebih banyak di banding DESA B .

12. GAS rumah kaca antara lain adalah karbon dioksida ($CO_2$) metan ($CH_4$) klorofil karbon (CFC) sulfur dioksida ($CO_2$) dan nitrogandioksida .

# Lampiran 20 Lembar Jawaban Pretest Kelas Eksperimen

30

**LEMBAR JAWAB**
**TES FISIKA PEMANASAN GLOBAL (EFEK RUMAH KACA)**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nama | : Raffaputra Julio Caesar | Mata Pelajaran | : Fisika |
| No Absen | : 28 | Sekolah | : SMA N 1 LIMBANGAN |
| Kelas | : X.1 | Waktu | : 07.15 - 08.00 |

1. Setuju, karena pada tahun 1990 jumlah radiasi panas matahari yang dipantulkan kembali keluar angkasa dengan jumlah radiasi panas matahari yang dipantulkan pada tahun 2010 adalah sama. hal ini di sebabkan karena tidak ada kenaikan kadar gas karbondioksida di atmosfer dari tahun 1990 hingga tahun 2010. 1

2. Karena adanya gas karbondioksida ($CO^2$), dan polutan udara lainnya. Gas karbondioksida dan polutan gas lain akan berkumpul di atmosfer bumi. Akibatnya energi panas matahari akan terperangkap di dalam atmosfer bumi dan tidak bisa keluar / memantul kembali. 1

3. Tidak, karena penggunaan AC dapat membawa dampak berantai (multiplier effect) ketika energi dari sumber berbasis fosil (Batu Bara, minyak bumi) yang digakai untuk menggerakkan AC tersebut melepas gas rumah kaca ($CO^2$). 2

4. Menanam pohon sangat berpengaruh dalam pemanasan global, karena pada malam hari pohon dapat menghasilkan $CO^2$ dan jika pagi pohon dapat menghasilkan oksigen. maka dari itu menanam pohon sangat berpengaruh dalam pemanasan global. 1

5. lebih baik jika ingin berpergian naik bus, karena bus lebih ramah lingkungan daripada menyewa / menggunakan Mobil pribadi. 40 mobil menghasilkan : 230.000 kg $CO^2$ setiap tahun sedangkan bus hanya menghasilkan 3.200 kg $CO^2$ setiap tahunnya. 2

6. Jika berkendara sejauh 20 kilometer ke tempat kerja setiap hari, akan menghasilkan 1.971 kg $CO^2$ setiap tahunnya. Untuk mengimbangi karbon yang dihasilkan jika di konversi, cukup menanam 4 pohon mangga. menanam pohon mangga dapat menyerap 455 kg $CO^2$ / tahun. 2

7. Kebijakan yg terbaik untuk di terapkan adalah kebijakan bagi seluruh warga negara Indonesia untuk mengurangi penggunaan kendaraan pribadi guna mengurangi emisi dari transportasi. 1

8. Keberadaan tissue dan kertas tidak biso di pisahkan dari kehidupan manusia. Tissue sangat berperan dalam berbagai aktivitas, sedangkan kertas menjadi bahan utama dalam sistem pendidikan Indonesia.

9. Grafik 1 menunjukkan kekuatan gas-gas rumah kaca, sedangkan grafik 2 menunjukkan jumlah gas rumah kaca di atmosfer.

10.

11.

12.

# Lampiran 21 Lembar Jawaban Posttest Kelas Kontrol

**LEMBAR JAWAB**
**TES FISIKA PEMANASAN GLOBAL (EFEK RUMAH KACA)**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nama | : M. alliya radityya | Mata Pelajaran | : Fisika |
| No Absen | : 21 | Sekolah | : SMAN 1 LIMBANGAN |
| Kelas | : X.4 | Waktu | : |

1. Setuju karena lingkungan hidup di pengaruhi oleh pertumbuhan industri dan teknologi 1

2. Setiap tahun karbon dioksida meningkat 1

3. Adanya peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut dan daratan bumi Suhu rata-rata global telah mencapai 34, 37,5°C Sehingga banyaknya orang yang menggunakan pendingin Tubuh 1

4. Pohon memiliki kemampuan untuk menyerap berbagai gas buang yang di hasilkan oleh kendaraan bermotor dan pabrik 1

5. karena mengurangi tingkat kemacetan, mengurangi polusi udara (rumah lingkungan) 1

6. Dengan cara menaiki angkutan umum seperti bus karena menghasilkan $CO_2$ 2

7. Tidak setuju lebih baik menggunakan kendaraan pribadi 2

8. Produksi kertas menggunakan pemutih berbasis klorin yang menghasilkan bahan beracun yang di lepaskan ke air 1

9. efek rumah kaca dapat mengurangi pemanasan global 1

10. Sebaiknya tidak membuang sampah sembarangan karena membuang sampah bisa menjadi pembakaran sampah karena pembakaran sampah merugikan 2

11. 75 % Berarnak 20 penduduk 1

12. terjadi karena aktivitas manusia itu sendiri 1

# Lampiran 22 Lembar Jawaban Posttest Kelas Eksperimen

**LEMBAR JAWAB**
**TES FISIKA PEMANASAN GLOBAL (EFEK RUMAH KACA)**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nama | : Raffaputra Julio Caesar | Mata Pelajaran | : Fisika |
| No Absen | : 28 | Sekolah | : SMA N 1 LUMBANGAN |
| Kelas | : X.1 | Waktu | : |

1. Kenaikan konsentrasi $CO^2$ di atmosfer menyebabkan peningkatan efek rumah kaca. yg pd gilirannya menyebabkan pemanasan global. 2

2. Hubungan antara gas karbondioksida dgn suhu permukaan bumi adalah sebanding. Artinya, jika konsentrasi gas karbondioksida meningkat, suhu permukaan bumi juga akan meningkat. 3

3. Tidak, penggunaan AC bukanlah solusi yg tepat dlm mengatasi peningkatan suhu (kepanasan) jika dikaitkan dgn peristiwa pemanasan global. 4

4. Pohon berfungsi sebagai penyerap karbondioksida, salah satu gas rumah kaca utama yg berkontribusi terhadap pemanasan global. 3

5. Lebih baik jika ingin bepergian menggunakan angkutan umum. karena jika menggunakan kendaraan pribadi dapat menghasilkan 230.000 kg $CO^2$ setiap tahunya, sedangkan angkutan umum hanya menghasilkan 3.200 kg $CO^2$ setiap tahunya. 3

6. Saya lebih memilih transportasi umum, karena penggunaan transportasi umum dapat mengurangi emisi gas karbon dioksida yg dihasilkan dari penggunaan kendaraan pribadi. 3

7. Setuju, karena kebijakan made berkaitan dengan upaya untuk mengurangi emisi gas karbon dioksida di Indonesia. 2

8. Penggunaan kertas dan tisu yg berlebihan memang berkontribusi terhadap pemanasan global. Hal ini karena pembuatan kertas dan tisu memerlukan penggundulan hutan. yg berdampak besar. 4

9. Nitrogen oksida ($N_2O$) adalah salah satu gas rumah kaca yg memiliki potensi pemanasan global yg tinggi. 3

10. Mencari alternatif lain untuk mengatasi masalah tersebut. misalnya, metode daur ulang atau composting. 2

11. Desa warga A, karena memiliki 75% penduduk yg bekerja sebagai peternak. 3

12. Dampak gas rumah kaca membawa hal positif dan hal negatif.
contoh hal positif : menghangatkan bumi.
Contoh hal negatif : ozon menipis. 3

## Lampiran 23 Validitas Isi oleh Validator Ahli

UJI VALIDITAS ISI (AIKEN'S) - Excel

| Butir | Penilaian I | Penilaian II | Penilaian III | s1 | s2 | s3 | Σs | n(c-1) | V | Ket |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Butir_01 | 3,77 | 3,38 | 4 | 2,77 | 2,38 | 3 | 8,15 | 9 | 0,91 | TINGGI |
| Butir_02 | 3,92 | 3,38 | 4 | 2,92 | 2,38 | 3 | 8,3 | 9 | 0,92 | TINGGI |
| Butir_03 | 4 | 3,38 | 3,92 | 3 | 2,38 | 2,92 | 8,3 | 9 | 0,92 | TINGGI |
| Butir_04 | 3,85 | 3,31 | 4 | 2,85 | 2,31 | 3 | 8,16 | 9 | 0,91 | TINGGI |
| Butir_05 | 4 | 3,38 | 3,92 | 3 | 2,38 | 2,92 | 8,3 | 9 | 0,92 | TINGGI |
| Butir_06 | 4 | 3,38 | 4 | 3 | 2,38 | 3 | 8,38 | 9 | 0,93 | TINGGI |
| Butir_07 | 3,92 | 3,38 | 4 | 2,92 | 2,38 | 3 | 8,3 | 9 | 0,92 | TINGGI |
| Butir_08 | 3,92 | 3,38 | 3,92 | 2,92 | 2,38 | 2,92 | 8,22 | 9 | 0,91 | TINGGI |
| Butir_09 | 3,77 | 3,46 | 4 | 2,77 | 2,46 | 3 | 8,23 | 9 | 0,91 | TINGGI |
| Butir_10 | 4 | 3,62 | 4 | 3 | 2,62 | 3 | 8,62 | 9 | 0,96 | TINGGI |
| Butir_11 | 4 | 3,62 | 4 | 3 | 2,62 | 3 | 8,62 | 9 | 0,96 | TINGGI |
| Butir_12 | 4 | 3,46 | 3,92 | 3 | 2,46 | 2,92 | 8,38 | 9 | 0,93 | TINGGI |

| Butir | Penilaian I | Penilaian II | Penilaian III | s1 | s2 | s3 | Σs | V | Ket |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Butir 1-12 | 38,1 | 41,1 | 47,7 | 35,15 | 29,13 | 35,7 | 100 | 0,93 | TINGGI |

# Lampiran 24 Uji Validitas Empiris Soal

ANALISIS SOAL URAIAN

Masukkan Jumlah Soal: 12

| NAMA SISWA/No. | NO. BUTIR SOAL | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| M/11 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 |
| M/3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| M/22 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 0 | 3 | 3 | 2 |
| M/2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 0 |
| M/16 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 |
| M/24 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 0 | 3 | 3 | 0 |
| M/8 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| M/26 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| M/7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| M/10 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| M/4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| M/9 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| M/14 | 0 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0 | 0 |
| M/5 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| M/13 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| M/6 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| M/17 | 0 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| M/19 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| M/29 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| M/23 | 3 | 2 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| M/25 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| M/1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| M/18 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| M/12 | 3 | 0 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| M/15 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| M/21 | 1 | 2 | 2 | 0 | 3 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| M/27 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| M/28 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 66 | | | | | | | | | | | | | |
| 67 | Jumlah Benar | 66 | 68 | 80 | 68 | 74 | 73 | 52 | 65 | 33 | 34 | 19 | 11 |
| 68 | Uji Validitas: | | | | | | | | | | | | |
| 69 | rxy Hitung | 0,41 | 0,56 | 0,67 | 0,53 | 0,58 | 0,57 | 0,50 | 0,71 | 0,55 | 0,66 | 0,64 | 0,52 |
| 70 | r Tabel | 0,36 | | | | | | | | | | | |
| 71 | Simpulan | Valid | Valid | Valid | Valid | Valid | Valid | Valid | Valid | Valid | Valid | Valid | Valid |
| 72 | Kategori | Sedang | Sedang | Tinggi | Sedang | Sedang | Sedang | Sedang | Tinggi | Sedang | Tinggi | Tinggi | Sedang |
| 73 | Jumlah Valid | 12 | | | | | | | | | | | |
| 74 | Jumlah Tidak Valid | 0 | | | | | | | | | | | |
| 75 | | | | | | | | | | | | | |

**Lampiran 25 Uji Reliabilitas Soal**

| | |
|---|---|
| Jumlah Tidak Valid | 0 |

Uji Reliabilitas Metode Alpha

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Varian Item | 0,99 | 0,55 | 0,37 | 0,89 | 0,67 | 0,53 | 0,62 | 1,45 | 1,61 | 1,84 | 1,27 | 0,79 |
| Jumlah Total Varian Item | 11,59 | | | | | | | | | | | |
| Varian Total | 44,05 | | | | | | | | | | | |
| Koefisien Reliabilitas(rn) | 0,80 | | | | | | | | | | | |
| r tabel | 0,36 | | | | | | | | | | | |
| Kesimpulan | reliabel | | | | | | | | | | | |

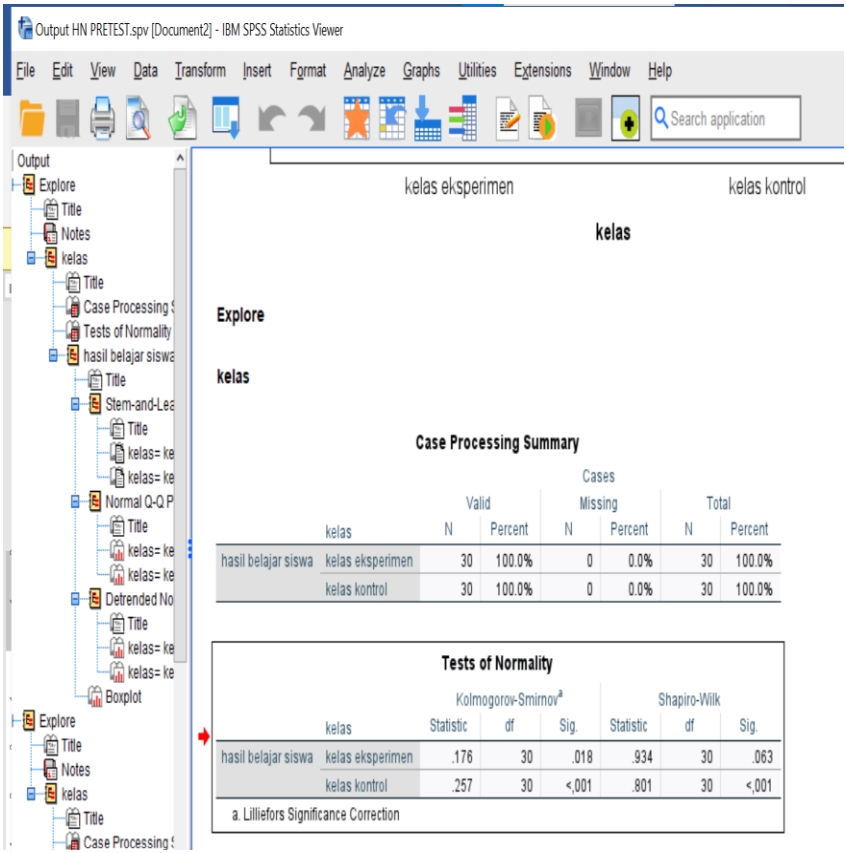
**Lampiran 26 Uji Daya Pembeda Soal**

| Daya Beda (D) | 0,25 | 0,53 | 0,44 | 0,59 | 0,47 | 0,22 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| KRITERIA D | CUKUP | BAIK | BAIK | BAIK | BAIK | CUKUP |

**Lampiran 27 Uji Tingkat Kesukaran Soal**

| Tingkat Kesukaran (P) | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| KRITERIA P | TSKR | TSKR | TSKR | TSKR | TSKR | TSKR |
| SA | 2,00 | 3,13 | 1,88 | 2,50 | 2,00 | 1,00 |
| SB | 1,00 | 1,00 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 |

# Lampiran 28 Uji Normalitas Pretest




**Case Processing Summary**

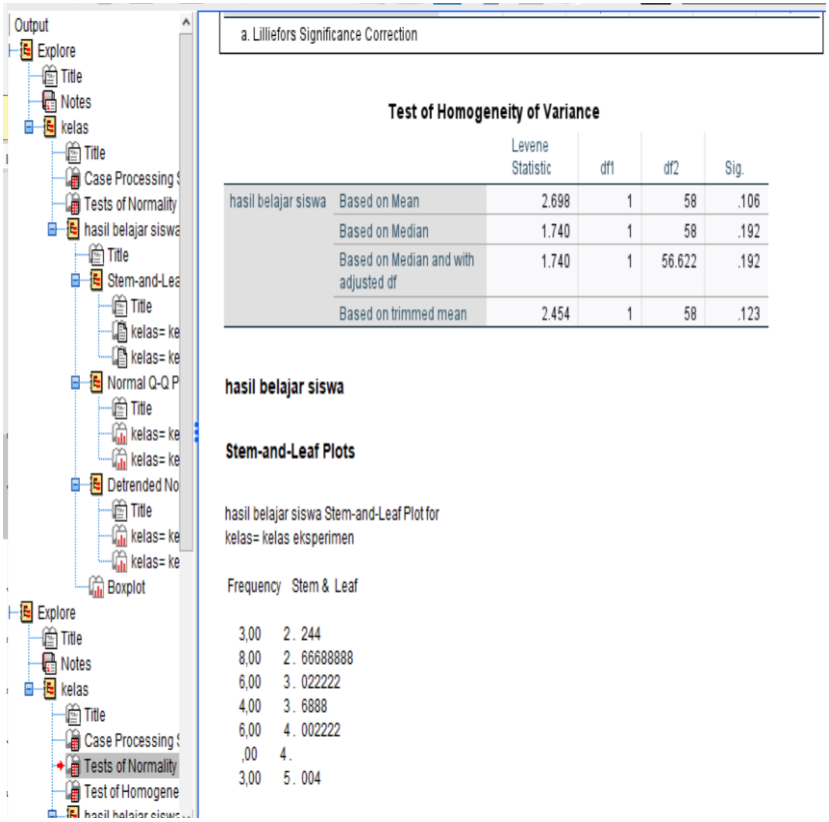
| | | Cases | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Valid | | Missing | | Total | |
| | kelas | N | Percent | N | Percent | N | Percent |
| hasil belajar siswa | kelas eksperimen | 30 | 100.0% | 0 | 0.0% | 30 | 100.0% |
| | kelas kontrol | 30 | 100.0% | 0 | 0.0% | 30 | 100.0% |

**Tests of Normality**

| | | Kolmogorov-Smirnov[a] | | | Shapiro-Wilk | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | kelas | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| hasil belajar siswa | kelas eksperimen | .176 | 30 | .018 | .934 | 30 | .063 |
| | kelas kontrol | .257 | 30 | <,001 | .801 | 30 | <,001 |

a. Lilliefors Significance Correction

# Lampiran 29 Uji Homogenitas Pretest




a. Lilliefors Significance Correction

**Test of Homogeneity of Variance**

| | | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| hasil belajar siswa | Based on Mean | 2.698 | 1 | 58 | .106 |
| | Based on Median | 1.740 | 1 | 58 | .192 |
| | Based on Median and with adjusted df | 1.740 | 1 | 56.622 | .192 |
| | Based on trimmed mean | 2.454 | 1 | 58 | .123 |

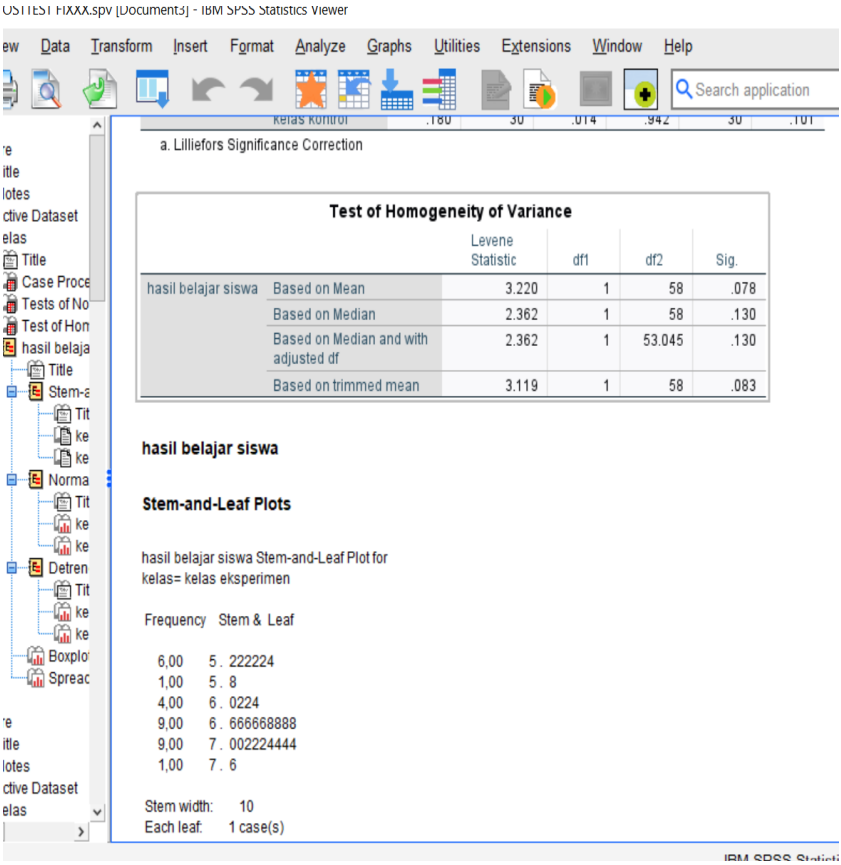
**hasil belajar siswa**

**Stem-and-Leaf Plots**

hasil belajar siswa Stem-and-Leaf Plot for
kelas= kelas eksperimen

| Frequency | Stem & Leaf |
|---|---|
| 3,00 | 2 . 244 |
| 8,00 | 2 . 66688888 |
| 6,00 | 3 . 022222 |
| 4,00 | 3 . 6888 |
| 6,00 | 4 . 002222 |
| ,00 | 4 . |
| 3,00 | 5 . 004 |

# Lampiran 30 Uji Homogenitas Posttest



a. Lilliefors Significance Correction

**Test of Homogeneity of Variance**

| | | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| hasil belajar siswa | Based on Mean | 3.220 | 1 | 58 | .078 |
| | Based on Median | 2.362 | 1 | 58 | .130 |
| | Based on Median and with adjusted df | 2.362 | 1 | 53.045 | .130 |
| | Based on trimmed mean | 3.119 | 1 | 58 | .083 |

**hasil belajar siswa**

**Stem-and-Leaf Plots**

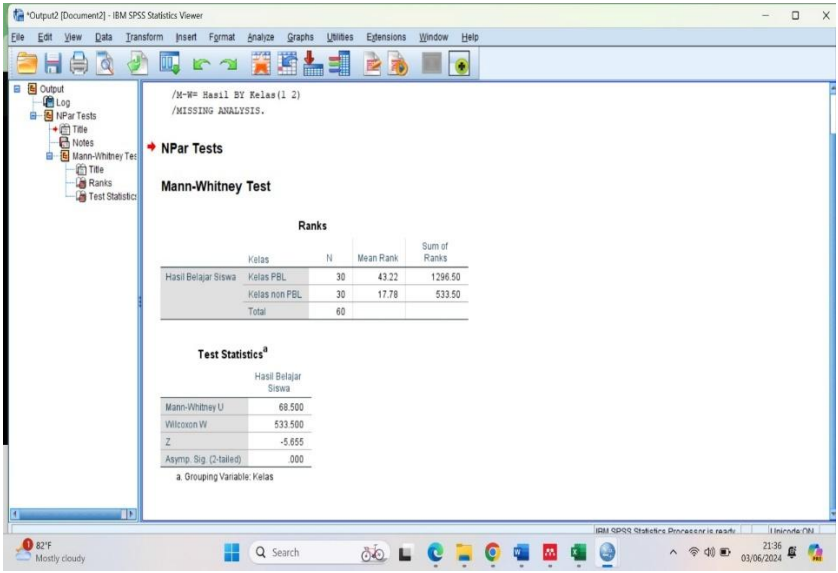
hasil belajar siswa Stem-and-Leaf Plot for
kelas= kelas eksperimen

```
Frequency   Stem & Leaf

   6,00     5 . 222224
   1,00     5 . 8
   4,00     6 . 0224
   9,00     6 . 666668888
   9,00     7 . 002224444
   1,00     7 . 6

Stem width:     10
Each leaf:      1 case(s)
```

# Lampiran 31 Uji Mann Whitney Test



```
/M-W= Hasil BY Kelas(1 2)
/MISSING ANALYSIS.
```

**NPar Tests**

**Mann-Whitney Test**

**Ranks**

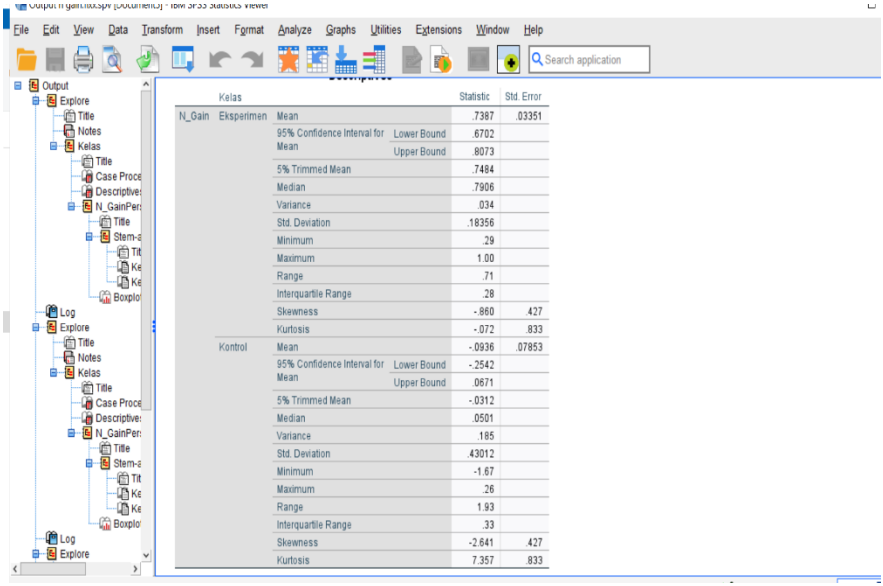
| | Kelas | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|---|---|---|---|---|
| Hasil Belajar Siswa | Kelas PBL | 30 | 43.22 | 1296.50 |
| | Kelas non PBL | 30 | 17.78 | 533.50 |
| | Total | 60 | | |

**Test Statistics**[a]

| | Hasil Belajar Siswa |
|---|---|
| Mann-Whitney U | 68.500 |
| Wilcoxon W | 533.500 |
| Z | -5.655 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Grouping Variable: Kelas

# Lampiran 32 Uji N-gain



| | Kelas | | | Statistic | Std. Error |
|---|---|---|---|---|---|
| N_Gain | Eksperimen | Mean | | .7387 | .03351 |
| | | 95% Confidence Interval for Mean | Lower Bound | .6702 | |
| | | | Upper Bound | .8073 | |
| | | 5% Trimmed Mean | | .7484 | |
| | | Median | | .7906 | |
| | | Variance | | .034 | |
| | | Std. Deviation | | .18356 | |
| | | Minimum | | .29 | |
| | | Maximum | | 1.00 | |
| | | Range | | .71 | |
| | | Interquartile Range | | .28 | |
| | | Skewness | | -.860 | .427 |
| | | Kurtosis | | -.072 | .833 |
| | Kontrol | Mean | | -.0936 | .07853 |
| | | 95% Confidence Interval for Mean | Lower Bound | -.2542 | |
| | | | Upper Bound | .0671 | |
| | | 5% Trimmed Mean | | -.0312 | |
| | | Median | | .0501 | |
| | | Variance | | .185 | |
| | | Std. Deviation | | .43012 | |
| | | Minimum | | -1.67 | |
| | | Maximum | | .26 | |
| | | Range | | 1.93 | |
| | | Interquartile Range | | .33 | |
| | | Skewness | | -2.641 | .427 |
| | | Kurtosis | | 7.357 | .833 |

**Lampiran 33 Uji N-gain per Indikator**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kelas eksperimen | | | | | | |
| Peningkatan per indikator | PRETEST | POSTTEST | Pos-Pre | 100-Pre | | N Gain |
| Interpretasi (2,9) | 23,75 | 57,08333 | 33,33333 | 76,25 | | 0,437158 |
| Analisis(6,11) | 34,58333 | 65 | 30,41667 | 65,41667 | | 0,464968 |
| Eksplanasi(3,8) | 38,33333 | 68,33333 | 30 | 61,66667 | | 0,486486 |
| Pengambilan kesimpulan(4,12) | 29,58333 | 61,66667 | 32,08333 | 70,41667 | | 0,455621 |
| Evaluasi(1,7) | 27,5 | 53,75 | 26,25 | 72,5 | | 0,362069 |
| Pengaturan Diri (5,10) | 35,83333 | 65 | 29,16667 | 64,16667 | | 0,454545 |

**Lampiran 34 Dokumentasi Penelitian**

Wanita
Tangguh
SHE IS HERO
FOR
ALL WOMAN

**Lampiran 35 Daftar Riwayat Hidup**

## A. Identitas Diri

| | | |
|---|---|---|
| Nama Lengkap | : | Neni Agus Triyanti |
| Tempat Tgl Lahir | : | Sarolangun, 10 Agustus 2002 |
| Jenis Kelamin | : | Perempuan |
| Agama | : | Islam |
| Alamat Rumah | : | Jl. Madura Bukit Suban, Air Hitam, Sarolangun, Jambi |
| Nomor HP | : | 082280457304 |
| Email | : | neniagus800@gmail.com |

## B. Riwayat Pendidikan

| | | |
|---|---|---|
| Tahun 2007 – 2008 | : | TK Melati |
| Tahun 2008 – 2014 | : | SD Negeri 163 Bukit Suban |
| Tahun 2014 - 2017 | : | SMP Negeri 14 Merangin |
| Tahun 2017 - 2020 | : | SMA Negeri 3 Merangin |
| Tahun 2020 - 2024 | : | UIN Walisongo Semarang |

Semarang
Penulis

**Neni Agus Triyanti.**
NIM 2008066005