

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN
PROBING PROMPTING LEARNING(PPL)
BERBANTUAN SIMULASI PHET TERHADAP
HASIL BELAJAR KOGNITIF DAN SIKAP
PEDULI LINGKUNGAN PESERTA DIDIK PADA
MATERI PEMANASAN GLOBAL**

SKRIPSI

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



oleh:

SITI KHORIYAH

NIM : 1708066021

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

2022

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Siti Khoriyah

NIM : 1708066021

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBING PROMPTING LEARNING*(PPL) BERBANTUAN SIMULASI PHET TERHADAP HASIL BELAJAR KOGNITIF DAN SIKAP PEDULI LINGKUNGAN PESERTA DIDIK PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

Semarang, 20 Oktober 2022

Pembuat Pernyataan,



2000
METERAI
TEMPEL
AF-FAFAKX080584112

Siti Khoriyah

Siti Khoriyah

NIM : 1708066021



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp. 024-76433366 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Efektivitas Model Pembelajaran *Probing Prompting Learning*(PPL) Berbantuan Simulasi PhET terhadap Hasil Belajar Kognitif dan Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik pada Materi Pemanasan Global**

Penulis : Siti Khoriyah
NIM : 1708066021
Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang munaqosyah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat gelar sarjana dalam ilmu Pendidikan Fisika

Semarang, 14 November 2022

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Hartono, M.Sc.
NIP. 199009242019031006

Sekretaris Sidang,

Irman Said Prastyo, M.Sc.
NIP. 199112282019031009

Penguji I,

Dr. Hamdan Hadi Kusuma, S.Pd., M.Sc.
NIP. 198408122011012011



Penguji II,

Dr. Susilawati, M.Pd.
NIP. 198605122019032010

Pembimbing I,

Arsini, M.Sc.
NIP. 198408122011012011

Pembimbing II,

Hartono, M.Sc.
NIP. 199009242019031006

NOTA DINAS

Semarang, 20 Oktober 2022

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

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

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Probing Prompting Learning* (PPL) Berbantuan Simulasi PhET Terhadap Hasil Belajar Kognitif dan Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik pada Materi Pemanasan Global
Nama : Siti Khoriyah
NIM : 1708066021
Juruan : Pendidikan Fisika

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

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing I,



Arsini. M.Sc.

NIP. 19840812 2011012011

NOTA DINAS

Semarang, 20 Oktober 2022

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

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

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Probing Prompting Learning* (PPL) Berbantuan Simulasi PhET Terhadap Hasil Belajar Kognitif dan Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik pada Materi Pemanasan Global
Nama : Siti Khoriyah
NIM : 1708066021
Juruan : Pendidikan Fisika

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

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing II,



Hartono, M.Sc.

NIP.19900924 2019031006

ABSTRAK

Judul :Efektivitas Model Pembelajaran *Probing Prompting Learning*(PPL) Berbantuan Simulasi PhET Terhadap Hasil Belajar Kognitif dan Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik pada Materi Pemanasan Global.

Penulis : Siti Khoriyah

NIM : 1708066021

Penelitian ini dilatar belakangi oleh peserta didik yang pasif dalam pembelajaran, kegiatan pembelajaran yang sering dilakukan secara konvensional, penggunaan media dalam pembelajaran yang masih terbatas, serta kurangnya peran siswa dalam menjaga lingkungan sehingga kurang mendukung akan program adiwiyata. Permasalahan tersebut perlu adanya tindakan agar peserta didik dapat aktif dalam pembelajaran sehingga hasil belajar dapat optimal dan peserta didik lebih sadar serta memiliki kontribusi untuk memelihara lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan model *Probing Prompting Learning*(PPL) berbantuan simulasi PhET dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi pemanasan global serta tingkat efektivitas model pembelajaran *Probing Prompting Learning*(PPL) berbantuan simulasi PhET dalam meningkatkan sikap kepedulian peserta didik terhadap lingkungan. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan *quasi experiment design*, pengambilan sampel dilakukan dengan *purposive sampling*. Teknik pengambilan data dengan pre-test dan post-test, data tersebut dianalisis dengan uji t dengan $t_{hitung} = 2,167$ dan $t_{tabel} = 1,996$, diketahui hasil t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} , sehingga rata-rata hasil kemampuan kognitif kelas eksperimen menggunakan model *probing prompting learning* berbantuan simulasi PhET lebih tinggi daripada kelas kontrol

yang menggunakan pembelajaran konvensional metode ceramah.

Uji N-Gain kelas eksperimen (XI-IPA 2) memiliki rata-rata 0,489. Skor tersebut termasuk dalam kategori sedang, sementara nilai rata-rata N-Gain pada kelas kontrol (XI-IPA 1) sebesar 0,237 dalam kategori rendah. Nilai tersebut dianalisis menghasilkan nilai efektivitas 2,06 artinya ketika nilai efektivitas ≥ 1 menyatakan bahwa model pembelajaran *probing prompting learning* berbantuan simulasi PhET dikatakan efektif. Hasil Analisis angket dengan Uji N-Gain pada kelas eksperimen (XI-IPA 2) memiliki rata-rata 0,04. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai uji N-gain berada pada kategori rendah. Sementara nilai rata-rata N-Gain pada kelas kontrol (XI-IPA 1) sebesar -0,02 dengan kategori rendah. Nilai kelas eksperimen dan kontrol dianalisis efektivitasnya dan menghasilkan nilai -2,2 nilai efektivitas menunjukkan < 1 , sehingga model pembelajaran *probing prompting learning* berbantuan simulasi PhET tidak efektif dalam meningkatkan sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global. Kesimpulan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *probing prompting learning* berbantuan simulasi PhET efektif terhadap hasil belajar kognitif dan sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global.

Kata kunci:

Probing prompting learning, PhET, hasil belajar, sikap peduli lingkungan, pemanasan global.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil' Aalamiin, puji syukur kehadiran Allah SWT. yang senantiasa memberikan taufiq, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul” **Efektivitas Model Pembelajaran *Probing Prompting Learning* (PPL) Berbantuan Simulasi PhET Terhadap Hasil Belajar Kognitif dan Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik pada Materi Pemanasan Global**”.

Shalawat dan salam penulis limpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. keluarganya, sahabatnya, dan pengikut beliau hingga akhir zaman aamiin.

Penulis dalam menyusun skripsi ini banyak menemukan hambatan dan kesulitan, namun berkat adanya arahan, bimbingan, dan bantuan baik secara materiel maupun spiritual dari semua pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Selanjutnya dengan selesainya penyusunan skripsi ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Imam Taufiq, M.Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang beserta wakil Rektor I, II, III, IV atas segala fasilitas yang diberikan dalam menimba ilmu didalamnya.

2. Dr. H. Ismail, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi beserta wakil Dekan I, II, III atas segala fasilitas yang diberikan dan senantiasa memberikan dorongan, bimbingan, nasihat, serta izin penelitian dalam rangka penyusunan skripsi ini.
3. Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang sekaligus wali studi serta validator ahli evaluasi yang telah banyak memberikan masukan dan nasihat kepada penulis selama menjalani Pendidikan.
4. Arsini, M.Sc. selaku dosen pembimbing I dan Hartono, M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan skripsi ini.
5. Irman Said Prasetyo, M.Sc., dan Heni Sumarti, M.Si. selaku validator ahli materi yang telah memberikan arahan, perbaikan, dan penilaian.
6. Seluruh dosen, pegawai, dan civitas akademik di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
7. Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Lelea yang telah memberikan izin, terkhusus Guru Fisika ibu Herin

- Rulian Maheri yang berkenan membantu dan meluangkan waktunya.
8. Kepala sekolah SMA Negeri 2 Indramayu yang sudah mengizinkan untuk uji validasi terkhusus guru fisika ibu Reni Hermarini, S.Pd. dan Bapak Warsidi, S.T, M. Si.
 9. Kepala sekolah SMA Negeri 1 Terisi khususnya Bapak Junaedi Saddat, S.Pd. selaku guru fisika, peserta didik XI-1 IPA, XI-2 IPA, XI-3 IPA dan pihak yang telah banyak membantu dalam penelitian.
 10. Keluarga tercinta Bapak Tarsana, Ibu Umiri, dan Adik Alfi Syahrin yang telah senantiasa memberikan do'a, kasih sayang, materi, semangat, dan pengorbanan yang tidak tergantikan sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah dan skripsi ini dengan lancar.
 11. Rekan-rekan Pendidikan Fisika 2017 khususnya PF 2017 A yang menemani proses dalam masa studi, memberikan motivasi, semangat, dan bantuan dalam menyusun skripsi ini
 12. Rekan-rekan sahabat tersayang Chaterine Suyanto, Devi Nurhaeni, Firdania, Indri Mamnu'ah, Kurniyah, Novitasari, Riyah Pitria, Tiyah Permatasari, Syifau'un Nadiyah, Minhatul Zaqiyah, Elia Rina Pratiwi BR Sembiring, Hesti Fazriah, Nurul Amaliyani, Yessi Zuana Kholida, yang telah mendukung, menemani,

mendoakan, serta bersedia menjadi tempat berkeluh kesah.

13. Semua pihak yang terlibat dan tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
14. *Last but not least, thank to my self who have trying and do the best.*

Penulis ucapkan terimakasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan yang sangat bermanfaat dalam bentuk apapun, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang terbaik atas segala amal baik yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Namun penulis berharap agar skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak dan dapat diambil hikmahnya. Aamiin Yaarabbal 'Aalamin.

Semarang, 20 Oktober 2022
Penulis



Siti Khoriyah
NIM. 1708066021

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
NOTA DINAS.....	iv
NOTA DINAS.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	13
C. Tujuan Penelitian.....	13
D. Manfaat Penelitian	14
BAB II	16
TINJAUAN PUSTAKA.....	16
A. Kajian Teori.....	16
B. Kajian Pustaka	41
C. Kerangka Berpikir	45
D. Hipotesis.....	46
BAB III.....	47

METODE PENELITIAN	47
A. Jenis dan Pendekatan penelitian.....	47
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	48
C. Populasi dan Sampel	48
D. Variabel.....	49
E. Teknik Pengumpulan Data	50
F. Teknik Analisa Data.....	53
BAB IV	63
DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA.....	63
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	63
B. Hasil dan Analisi Instrumen.....	64
C. Hasil Analisis Data.....	67
D. Pembahasan.....	77
E. Keterbatasan Penelitian.....	87
BAB V.....	89
SIMPULAN DAN SARAN	89
A. Kesimpulan	89
B. Saran	90
DAFTAR PUSTAKA.....	91

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Sintaks model pembelajaran <i>Probing prompting learning</i>	20
Tabel 2.2	Sintaks model pembelajaran konvensional	23
Tabel 3.1	Desain penelitian	48
Tabel 3.2	Kriteria skor validasi ahli	54
Tabel 3.3	Kriteria skor reliabilitas tes	56
Tabel 3.4	Kriteria skor tingkat kesukaran	57
Tabel 3.5	Kategori daya beda	58
Tabel 3.6	Kriteria nilai uji N-gain	62
Tabel 4.1	Hasil uji validasi kelas uji coba	66
Tabel 4.2	Hasil uji tingkat kesukaran	67
Tabel 4.3	Hasil uji normalitas (chi kuadrat) pada kelas pre-test eksperimen	68
Tabel 4.4	Hasil uji normalitas (chi kuadrat) pada kelas post-test eksperimen	69
Tabel 4.5	Hasil uji normalitas (chi kuadrat) pada kelas pre-test kontrol	70
Tabel 4.6	Hasil uji normalitas (chi kuadrat) pada kelas post-test kontrol	71
Tabel 4.7	Hasil uji homogenitas nilai pre-test kelas eksperimen dan kelas kontrol	71

Tabel 4.8	Hasil uji homogenitas nilai post-test kelas eksperimen dan kelas kontrol	72
Tabel 4.9	Hasil uji hipotesis angket <i>pre-test</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol	73
Tabel 4.10	Hasil uji hipotesis kemampuan kognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol	74
Tabel 4.11	Hasil uji hipotesis angket <i>post-test</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol	75

DAFTAR GAMBAR

Tabel	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Peta konsep materi pemanasan global	31
Gambar 2.2	Kerangka berpikir	45
Gambar 4.1	Hasil belajar <i>post-test</i> kelas eksperimen sesi pagi dan sesi siang	80
Gambar 4.2	Hasil belajar <i>post-test</i> kelas kontrol sesi pagi dan sesi siang	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lembar wawancara peserta didik	101
Lampiran 2	Lembar wawancara guru	102
Lampiran 3	Lembar observasi pra penelitian	104
Lampiran 4	Lembar penunjukkan dosen pembimbing	105
Lampiran 5	Lembar pengesahan seminar proposal	106
Lampiran 6	Surat izin riset	107
Lampiran 7	Surat keterangan telah melakukan riset	108
Lampiran 8	Lembar Hasil Validasi Uji Ahli	109
Lampiran 9	Hasil Analisis Validasi Ahli	139
Lampiran 10	Daftar Nama Kelas Uji Coba	142
Lampiran 11	Hasil Analisis Instrumen Pilihan Ganda Uji Validasi Kelas Uji Coba	143
Lampiran 12	Hasil Analisis Instrumen Pilihan Ganda Uji Reliabilitas Kelas Uji Coba	144
Lampiran 13	Hasil Analisis Instrumen Pilihan Ganda Uji Tingkat Kesukaran Kelas Uji Coba	145
Lampiran 14	Hasil Analisis Instrumen Pilihan Ganda Uji Daya Beda Kelas Uji Coba	146
Lampiran 15	Hasil Analisis Validitas Instrumen Angket <i>Pre-Test</i> Kelas Uji Coba	147
Lampiran 16	Hasil Analisis Reliabilitas Instrumen Angket <i>Pre-Test</i> Kelas Uji Coba	148
Lampiran 17	Hasil Analisis Validitas Instrumen Angket <i>Post-Test</i> Kelas Uji Coba	149
Lampiran 18	Hasil Analisis Reliabilitas Instrumen Angket <i>Post-Test</i> Kelas Uji Coba	150
Lampiran 19	Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen Dan Kontrol	151
Lampiran 20	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen	152
Lampiran 21	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol	156

Lampiran 22	Kisi-Kisi Instrumen Pemanasan Global	160
Lampiran 23	Kartu Soal	164
Lampiran 24	Instrumen Penelitian Kognitif Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	184
Lampiran 25	Instrumen Angket <i>Pre-Test</i> Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	190
Lampiran 26	Instrumen Angket <i>Post-Test</i> Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	191
Lampiran 27	Pedoman Penskoran	192
Lampiran 28	Hasil Belajar Kelas Eksperimen Dan Kontrol	193
Lampiran 29	Tabel Analisis Uji Normalitas <i>Pre-Test</i> Kelas Eksperimen	194
Lampiran 30	Tabel Analisis Uji Normalitas <i>Post-Test</i> Kelas Eksperimen	195
Lampiran 31	Tabel Analisis Uji Normalitas <i>Pre-Test</i> Kelas Kontrol	196
Lampiran 32	Tabel Analisis Uji Normalitas <i>Post-Test</i> Kelas Kontrol	197
Lampiran 33	Tabel Analisis Uji Homogenitas Hasil Belajar <i>Pre-Test</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	198
Lampiran 34	Tabel Analisis Uji Homogenitas Hasil Belajar <i>Post-Test</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	199
Lampiran 35	Uji Kesamaan Rata-Rata Nilai <i>Pre-Test</i> Antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	200
Lampiran 36	Uji Perbedaan Rata-Rata Nilai <i>Post-test</i> Antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	201
Lampiran 37	Uji Kesamaan Rata-Rata Nilai angket <i>Pre-Test</i> Antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	202
Lampiran 38	Uji Perbedaan Rata-Rata Nilai angket <i>post-test</i> Antara Kelas Eksperimen dan	203

	Kelas Kontrol	
Lampiran 39	Tabel Analisis Uji N-Gain Hasil Belajar Kelas Eksperimen	204
Lampiran 40	Tabel Analisis Uji N-Gain Hasil Belajar Kelas Kontrol	205
Lampiran 41	Tabel hasil uji N-gain angket kelas eksperimen	206
Lampiran 42	Tabel hasil uji N-gain angket kelas kontrol	207
Lampiran 43	Uji Efektivitas	208
Lampiran 44	Foto kegiatan belajar mengajar	209
Lampiran 45	Lembar Observasi Aktivitas Peneliti dalam kegiatan belajar mengajar	211
Lampiran 46	Riwayat Hidup	215

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan karakter merupakan misi yang hendak dicapai kementerian pendidikan dan kebudayaan dalam mewujudkan pendidikan nasional sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003. Pendidikan karakter bangsa saat ini dalam keadaan mengkhawatirkan dengan meningkatnya praktek pelanggaran hukum, seperti penyalahgunaan narkoba, praktek korupsi, kolusi dan nepotisme, tawuran antar pelajaran, konflik sosial, premanisme, *bullying*, tindakan kekerasan dan lain sebagainya (Sa'idah et al., 2019). Oleh karenanya, penting bagi setiap individu menyadari urgensi kepemilikan karakter yang baik (Gea, 2019). Teknologi yang semakin maju dapat mengubah pola hidup manusia terutama dalam perspektif sosial budaya (Rais et al., 2018). Dampak positif dari kemajuan teknologi memang sudah banyak dirasakan baik di bidang ekonomi, politik, maupun pendidikan. Teknologi dalam pendidikan dapat membantu administrasi pendidikan untuk berkembang, metode pembelajaran yang lebih variatif karena dimodifikasi

dengan teknologi, pembelajaran dapat dilakukan dalam program *online*, teknologi dapat membuka batas-batas pendidikan, serta membantu peserta didik dalam mengakses pengetahuan baru (Suripto, 2014). Namun, disamping itu terdapat dampak negatif, misal kurangnya interaksi antar sesama, menimbulkan sikap apatis, akses yang bebas memungkinkan peserta didik untuk meniru sesuatu yang kurang baik dari jejaring sosial karena kurangnya kejelian peserta didik dalam menyaring informasi, akibatnya berdampak pada karakter peserta didik (Jamun, 2018). Hal tersebut mendorong perubahan perilaku dan moral. Nilai-nilai universal seperti kejujuran, tanggung jawab, menghargai prestasi, peduli lingkungan, peduli sosial, komunikatif, cinta damai, dan nilai lain mampu menjauhkan peserta didik dari sikap dan perilaku yang tercela dan dilarang (Indardjo, 2016). Untuknya, pola pikir dan mutu pendidikan karakter peserta didik harus dikembangkan serta ditanamkan lagi agar dapat menyesuaikan transformasi sosial yang terjadi (Suwartini, 2017).

Proses pendidikan di Indonesia yang diarahkan pada pengembangan karakter individu belum tercapai. Hal tersebut dapat terjadi, karena fakta

lapangan menunjukan pendidikan dan proses pembelajaran di Indonesia masih mengutamakan suatu pencapaian dari seorang peserta didik dengan indikator penilaian *logic mathematical* (Hanafi, 2014). Pendidikan karakter diperlukan dalam pembelajaran agar peserta didik mendapatkan keseimbangan bekal pada segi intelektual, moral dan spiritual. Karakter dapat memberi kekuatan dalam mengambil sikap disetiap situasi (Juliardi, 2015). Penguatan pendidikan karakter ini dapat diterapkan dalam pembelajaran salah satunya pada bidang studi fisika.

Ilmu yang membahas terkait alam dan gejalanya yang sifatnya riil sampai abstrak yakni fisika. Fisika SMA/MA meliputi fisika sebagai produk (fakta, prinsip, konsep, hukum, dan teori) dan fisika sebagai proses (kerja ilmiah) (Sinulingga, 2012). Oleh karenanya, dalam proses pembelajaran fisika perlu adanya keseimbangan antara penyampaian materi dan praktikum (Purwanto, 2012). Kurikulum pendidikan yang diterapkan di Indonesia saat ini (kurikulum 2013) menuntut keterlibatan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran agar yang menjadi maksud pembelajaran diperoleh dengan hasil yang optimal. Namun dalam praktek lapangan

terdapat banyak kendala yang dihadapi untuk melaksanakan pembelajaran sesuai dengan apa yang dicanangkan tersebut (Darimi, 2016).

Faktor internal yang dapat mempengaruhi keterlibatan aktif peserta didik di dalam kelas yaitu minat belajar yang kurang (Wahdania, 2021), faktor tersebut mendorong sikap malas dan tidak percaya diri pada peserta didik yang tidak memiliki keinginan untuk belajar. Hasil observasi kondisi kelas XI SMA Negeri 1 Terisi ketika proses kegiatan pembelajaran berlangsung beberapa peserta didik melakukan aktivitas lain seperti mengajak temannya untuk berbincang, mengerjakan tugas mata pelajaran lain, ataupun bermain gawai. Selain itu, akan muncul rasa gerogi atau takut yang muncul pada peserta didik ketika guru meminta tanggapan akibat kurang memperhatikan selama kegiatan belajar mengajar berlangsung (Sasmita & Ahmad, 2017). Selanjutnya, peserta didik yang memiliki sikap apatis sehingga menghiraukan pembelajaran akibatnya perhatian mereka teralihkan kepada hal-hal yang menurut mereka lebih *enjoy*. Ketiga yaitu bakat, berkembangnya bakat seorang peserta didik diikuti dengan keaktifannya dalam pembelajaran, karena

keaktifan mampu merangsang dan mengembangkan bakat yang dimiliki (Wibowo, 2016). Keempat yaitu kecerdasan. Peserta didik dengan kecerdasan sosial yang tinggi dapat mendorongnya untuk berperan aktif dalam pembelajaran, meningkatkan minat serta kemampuan untuk merespon dengan baik, serta menimbulkan keingintahuan yang kuat sehingga hal tersebut dapat mendukung peningkatan hasil belajar (Rosyadi, 2019). Selanjutnya, yaitu motivasi (Dzamarah, 2011). Keberhasilan belajar dipengaruhi oleh motivasi belajar. Motivasi dapat mendorong peserta didik aktif dalam kelas sehingga terbentuk pengetahuan dan keterampilan menuju peningkatan prestasi (Jusmawati et al., 2018).

Faktor eksternal diantaranya adalah lingkungan sekolah, lingkungan hijau di sekolah dapat mendukung aktivitas pembelajaran berlangsung nyaman. Faktor pendidik, pendidik tentu mutlak diperlukan kehadirannya, karena sebagai perantara dalam menyampaikan ilmu. Banyak pendidik menyampaikan materi hanya berupa hasil sehingga kurangnya peran peserta didik dalam proses berfikir. Metode pembelajaran yang monoton serta media yang kurang menarik juga membuat peserta didik

cenderung pasif. Belajar memiliki makna meningkatkan kemampuan baik kognitif, afektif maupun psikomotorik. Seiring kemampuan tersebut meningkat, maka keinginan, kemauan, dan kesadaran akan lingkungan akan meningkat. Selanjutnya yaitu faktor sarana dan prasarana, sekolah dengan ruangan kelas yang lebih sedikit, sedangkan jumlah peserta didik dalam kelas banyak akan menemukan banyak kendala seperti kegiatan belajar mengajar kurang kondusif. Selain itu, keterbatasan alat di laboratorium yang seharusnya menunjang praktikum. Beberapa sekolah tidak menyediakan sarana dan prasarana yang memadai untuk praktikum. Peserta didik yang kurang memanfaatkan sarana laboratorium dan kegiatan belajar yang jarang melibatkan peserta didik untuk praktik mengakibatkan proses pembelajaran menjadi monoton (Athailah et al., 2017). Selain itu untuk mendukung peserta didik aktif dalam pembelajaran, guru harus menguasai beberapa *skill* agar dapat menunjang perannya. Kemampuan tersebut diantaranya yaitu kemampuan penjabaran dalam penyampaian materi, membuat alat peraga dengan terampil yang digunakan sebagai media pembelajaran, mampu melakukan penyesuaian dalam

penggunaan model dan metode pembelajaran untuk mengoptimalkan pembelajaran (Arifin, 2014). Penjabaran dari beberapa kemampuan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa pendidik harus mampu menggunakan model pembelajaran yang tepat dan media yang menunjang disesuaikan dengan kondisi kelas sehingga terjadi interaksi aktif antara pendidik dan peserta didik. Perkembangan zaman yang semakin canggih berimbas pada keterbaruan media yang dipakai dalam pembelajaran yakni penggunaan media yang berbasis teknologi, untuk itu penting bagi siswa untuk menguasai teknologi yang ada.

Era digitalisasi menuntut peserta didik untuk penguasaan teknologi, mengingat dengan teknologi semua informasi khususnya yang berkaitan dengan pembelajaran dapat diperoleh secara cepat dengan berbagai sumber yang akurat. Perkembangan zaman yang semakin modern menyebabkan perlu adanya modifikasi baik media maupun metode yang digunakan dalam pembelajaran agar dapat menyesuaikan dengan kebutuhan siswa. Penggunaan media juga dapat memudahkan peserta didik berinteraksi sesuai dengan kecepatan belajarnya (Linda, 2015). Aplikasi yang dapat digunakan sebagai

media yaitu PhET (*Physics Education and Technology*) dibuat oleh Universitas Colorado, Amerika Serikat. Simulasi PhET berisi simulasi pembelajaran *physics*, *biology*, dan *chemistry* yang dapat digunakan untuk kepentingan pengajaran. Teknologi yang semakin berkembang dapat membantu untuk mengatasi keterbatasan dengan keunggulan lebih efisien (Zacharia & de Jong, 2014). Simulasi PhET menggambarkan fenomena kehidupan dengan sains sebagai dasarnya (Prihatiningtyas et al., 2013). Keunggulan lain dari PhET *simulation* yaitu dapat diakses melalui gawai ataupun laptop baik secara sehingga penggunaannya efisien, tidak terkendala tempat atau waktu. PhET *simulation* juga membuat peserta didik merasa nyaman dan tidak mudah bosan sehingga terjadi peningkatan hasil belajar (Elisa et al., 2017)

Materi pemanasan global merupakan materi fisika yang aplikasinya sangat banyak dalam kehidupan sehari-hari terutama yang berhubungan dengan lingkungan. Oleh karena itu, peserta didik harus paham betul terkait bagaimana gejalanya, dampak apa saja yang ditimbulkan, dan solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi pemanasan global.

Hal tersebut dapat dipeloreh melalui pembelajaran. Secara tidak langsung keadaan lingkungan di sekitar peserta didik merupakan implementasi dari hasil pembelajaran, untuk itu penting bagi peserta didik paham bahwa setiap kegiatan yang dilakukan memiliki dampak bagi lingkungan. Simulasi PhET dapat memberikan gambaran kepada peserta didik mengenai bagaimana keadaan bumi yang didalamnya terdapat gas-gas rumah kaca, seperti Karbondioksida, Metana, dan unsur lainnya. Sektor industri, pertanian, perhutanan, dan bidang lain yang terus berkembang juga menjadi penyebab pemanasan global. Gas efek rumah kaca mengakibatkan panas dari bumi yang seharusnya dipantulkan akan terperangkap (Samidjo & Suharso, 2017). Suhu udara yang terus meningkat akan mengakibatkan perubahan iklim sangat ekstrim yang dapat mengganggu ekosistem (Houghton et al., 2001). Untuk menanggulangi dampak dan pencegahan dari efek rumah kaca ini perlu keterlibatan berbagai pihak termasuk peserta didik.

Kementerian pendidikan dan kebudayaan dengan kementerian lingkungan hidup dan kehutanan memiliki misi untuk menyelamatkan lingkungan dengan upaya mensukseskan program adiwiyata

melalui pendidikan karakter. Sehingga Pendidikan berbasis lingkungan sangat ditekankan. Setiap sekolah tentunya berinisiatif untuk dapat memiliki peran aktif dalam mewujudkan sekolah yang peduli dan bertanggungjawab terhadap lingkungan. Komponen yang harus dipenuhi untuk mendapatkan apresiasi dari program adiwiyata adalah kebijakan sekolah, kurikulum, kegiatan berbasis partisipatif, dan sarana-prasarana pendukung pendidikan lingkungan (Tim Adiwiyata, 2012). Program adiwiyata perlu mendapatkan dukungan dari peserta didik diantaranya dengan tertanamnya kesadaran lingkungan juga pendidikan karakter. Menurut Junaedi Saddat guru fisika SMA N 1 Terisi (wawancara, 31 Maret 2021), beliau mengungkapkan bahwa sekolah yang berpotensi untuk mewujudkan program adiwiyata yakni SMA Negeri 1 Terisi, sekolah yang terletak di Jalan Mundak Jaya Terisi, Indramayu. Upaya membangun kesadaran lingkungan dan pendidikan karakter di lingkungan sekolah salah satunya melalui proses pembelajaran (Ismail, 2021). Untuknya penggunaan komponen pembelajaran harus diperhatikan agar mampu membangun kesadaran lingkungan.

Proses pembelajaran di kelas seringkali dengan penugasan, hafalan rumus, dan merangkum disetiap materi (Vina peserta didik kelas XI- IPA 1, wawancara 8 Februari 2022). Pernyataan tersebut sesuai dengan observasi pra-penelitian terkait keadaan kelas pada saat pembelajaran di kelas XI-IPA 1 SMA Negeri 1 Terisi pada materi fisika dengan menerapkan model pembelajaran *teacher center* menyebabkan rendahnya tingkat keaktifan siswa. Selain itu, kurangnya peran peserta didik dalam menjaga lingkungan sekolah. Sikap peserta didik yang demikian kurang mendukung program sekolah yang menjalankan program adiwiyata, program tersebut perlu mendapatkan dukungan dari peserta didik dengan tertanamnya jiwa yang sadar akan lingkungan serta berkarakter. Komponen penting yang perlu diperhatikan sebab berpengaruh terhadap hasil belajar yakni pemilihan penggunaan model saat pembelajaran (Wahyuni & Lubis, 2012). Model pembelajaran yang mendorong peserta didik aktif serta mampu menemukan pengetahuan baru melalui pengungkapan ide-ide untuk memperoleh jawaban yang paling tepat adalah model kooperatif tipe *probing prompting learning* (Huda, 2014). Pertanyaan yang diberikan bermaksud

untuk menggali potensi siswa agar mendapat jawaban yang berkualitas jelas, akurat, dan beralasan. Proses pembelajaran berlangsung dengan peserta didik dituntun oleh guru dengan jalan diberi pertanyaan tertentu agar memperoleh pengetahuan yang baru, disamping perolehan materi dari guru. Proses kegiatan belajar mengajar yang demikian difokuskan pada tiap individu agar dapat mengikuti alur pembelajaran. Keunggulan dari pembelajaran berbasis *probing* yaitu tingginya keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran, peluang keberhasilan dalam belajar meningkat, terciptanya lingkungan belajar yang positif, serta memudahkan peserta didik untuk mengasimilasi dan membangun pengetahuan mereka sendiri (Mutmainnah et al., 2014).

Penulis memilih materi fisika pemanasan global karena pada materi ini membahas mengenai gas-gas yang berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari dan memiliki dampak yang nyata, sehingga peserta didik diharapkan dapat berperan dalam mengurangi dampak tersebut. Oleh karena itu, dalam penelitian diperlukan media bantu yang dapat memvisualisasi bagaimana gas tersebut berdampak bagi lingkungan. Media PhET dapat membantu visualisasi dari materi

tersebut. Pembelajaran dengan menggunakan model *probing prompting learning* berbantuan simulasi PhET diasumsikan dapat meningkatkan kemampuan kognitif serta sikap peduli lingkungan, sehingga diharapkan peserta didik berperan aktif dan mendorong terjadinya proses berpikir dalam pembelajaran agar mencapai hasil yang maksimal dan tertanam sikap peduli lingkungan sejalan dengan program adiwiyata sekolah.

B. Rumusan Masalah

- 1 Apakah model *Probing Prompting Learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi pemanasan global?
- 2 Apakah model *Probing Prompting Learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET efektif dalam meningkatkan sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global?

C. Tujuan Penelitian

- 1 Untuk menganalisis efektivitas penggunaan model *Probing Prompting Learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET terhadap hasil belajar peserta didik pada materi pemanasan global

- 2 Untuk menganalisis efektivitas penggunaan model *Probing Prompting Learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET terhadap sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global

D. Manfaat Penelitian

- 1 Bagi peserta didik
Mendapatkan pengalaman pembelajaran *probing prompting learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET yang mana hasilnya dapat dijadikan motivasi untuk memaksimalkan pembelajaran serta lebih peduli akan lingkungan dalam kehidupan sehari-hari
- 2 Bagi pendidik
Hasil penelitian dapat dijadikan acuan dalam kegiatan belajar mengajar dan dapat diteliti lebih lanjut sehingga menumbuhkan budaya meneliti pada pendidik
- 3 Bagi sekolah
Memberikan acuan dan pendapat bagi kebijakan yang akan diambil untuk meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan
- 4 Bagi peneliti

Memperluas pengetahuan peneliti terkait proses pembelajaran probing prompting learning berbantuan simulasi PhET.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1 Efektivitas pembelajaran

Efektivitas berasal dari Bahasa Inggris yaitu *effective* yang berarti berhasil, tepat, atau manjur. Efektivitas merupakan gambaran yang memberikan suatu ukuran yang memberikan gambaran seberapa jauh target dapat tercapai (Sedarmayanti, 2006) atau secara sederhana dapat dimaknai perubahan yang membawa pengaruh, makna dan manfaat tertentu (Fakhrurrazi, 2018). Pembelajaran adalah proses yang sengaja dirancang untuk menciptakan terjadinya aktivitas belajar dalam individu (Pribadi, 2009). Beberapa uraian tersebut dapat diartikan bahwa efektivitas pembelajaran adalah ukuran keberhasilan dari suatu proses interaksi antar siswa maupun antara siswa dengan guru dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang menyediakan kesempatan belajar sendiri atau melakukan aktivitas seluas-luasnya kepada siswa untuk belajar dengan harapan dapat membantu siswa dalam memahami konsep yang sedang di pelajari (Hamalik, 2001). John

Carroll pakar bidang pendidikan psikologi menyatakan bahwa *Instructional Effectiveness* tergantung pada faktor *attitude, ability to understand instruction, perseverance, opportunity and quality of instruction* (Supardi, 2013)

2 Model pembelajaran *Probing Prompting Learning* (PPL)

Probing prompting learning yaitu suatu metode yang mana pendidik mengajukan pertanyaan dengan sifat membimbing dan menggali proses berpikir mengenai materi yang dibahas sehingga peserta didik dapat membangun konsep, prinsip, dan aturan menjadi pengetahuan baru (Suyatno, 2009). Model *probing prompting* terikat dengan pertanyaan yang bersifat menggali bermaksud mendapatkan jawaban lanjut dari peserta didik agar kualitas jawaban semakin berkembang sehingga didapatkan jawaban yang akurat dan sesuai dengan tujuan dari pembelajaran (Huda, 2016). Pertanyaan yang diajukan kepada peserta didik disebut *probing question*. *Probing question* ini bermaksud mendorong peserta didik menemukan pengetahuan baru melalui sebuah permasalahan yang diberikan. Proses tanya jawab melibatkan seluruh peserta didik yang mana

dilakukan secara acak agar semua peserta didik memiliki peluang yang sama sehingga mempersiapkan jawaban dari pertanyaan yang diberikan. Suatu penelitian menyatakan bahwa proses *probing* dapat menjadikan peserta didik aktif dan konsentrasi penuh sehingga aktivitas komunikasi kelas tinggi (Sudarti, 2008). Selanjutnya, pemusatan perhatian peserta didik terhadap pembelajaran lebih terkontrol karena peserta didik harus bersiap memberikan jawaban apabila sewaktu-waktu ditunjuk untuk memberi tanggapan. Penelitian lain juga menyatakan pembelajaran dengan tanya jawab dapat meningkatkan keaktifan peserta didik (Suherman, 2001). Aktivitas siswa yang saling terkait dalam pembelajaran *probing prompting* yakni, aktivitas siswa yang berusaha membangun pengetahuan dan berpikir, dan aktivitas guru yang berusaha membimbing siswa dengan menggunakan rangkaian pertanyaan yang merangsang berpikir dari tingkat rendah ke tinggi.

Pembelajaran Metode *Probing Prompting* dilakukan dengan beberapa langkah, yakni:

- a. Identifikasi kemampuan awal, peserta didik dihadapkan pada sebuah situasi dengan diberikan

gambar, rumus, atau situasi lainnya yang memuat permasalahan untuk dicari alternatif solusinya.

- b. Pengenalan situasi, guru memberikan waktu untuk peserta didik memahami persoalan untuk merumuskan jawaban.
- c. Penyajian pengetahuan, guru mengajukan pertanyaan yang mana pertanyaan tersebut jawabannya mengarah pada tujuan atau maksud dari pembelajaran dan peserta didik diberi kesempatan untuk merumuskan jawaban.
- d. Pemberian *feedback*, jawaban diperoleh dengan menunjuk salah satu peserta didik.
- e. Penguatan pemahaman, meskipun tanggapan yang diberikan peserta didik tepat, guru perlu meminta tanggapan kepada yang lain untuk menguatkan pemahaman, sementara pertanyaan terus berlanjut ke tingkat proses berpikir yang lebih tinggi. Pertanyaan akhir diajukan untuk memastikan bahwa seluruh peserta didik yang terlibat dapat paham sesuai dengan tujuan pembelajaran (Sudarti, 2008).

Tabel 2. 1 Sintaks model pembelajaran *probing prompting learning* berbantuan simulasi PhET

Tahapan	Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik
Fase 1 Mengetahui kemampuan awal peserta didik	Guru memberikan pertanyaan kepada peserta didik mengenai materi yang telah dipelajari sebelumnya dengan materi yang hendak diajarkan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik terhadap materi	Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru
Fase 2 Pengenalan situasi	Guru menghadapkan peserta didik pada situasi baru yang terdapat pada simulasi PhET yakni fenomena <i>greenhouse effect</i> , peserta didik mengamati beberapa perubahan yang terjadi dari masa ke masa. <i>Glass layers</i> yang menggambarkan bagaimana keadaan bumi pada suatu masa apabila terdapat glass layers dan apa yang terjadi apabila jumlahnya semakin meningkat, serta <i>photon absorption</i> terkait bagaimana reaksi <i>sunlight photon</i> dan <i>infrared photon</i> apabila bereaksi dengan gas-gas yang ada di atmosfer. Guru menunggu beberapa saat untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berpikir dan merumuskan jawabannya	Peserta didik memperhatikan situasi yang diberikan oleh guru dan merumuskan jawaban terhadap permasalahan tersebut

Lanjutan tabel 2.1

Fase 3 Penyajian pengetahuan	Guru mengajukan pertanyaan sesuai dengan tujuan pembelajaran kepada seluruh peserta didik. Guru menunjuk salah satu peserta didik secara bergantian untuk menjawab pertanyaan tersebut.	Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan
Fase 4 Pemberian feedback	Apabila jawaban yang diberikan benar, maka guru meminta tanggapan peserta didik lain untuk meyakinkan bahwa seluruh peserta didik terlibat dalam kegiatan pembelajaran. Apabila jawaban peserta didik tidak relevan, guru mengajukan beberapa pertanyaan susulan yang berhubungan dengan respon pertama tersebut dimulai dari pertanyaan yang bersifat observasional, lalu diajukan dengan pertanyaan yang menuntut peserta didik berpikir pada tingkat yang lebih tinggi sampai peserta didik dapat menjawab pertanyaan tersebut	Peserta didik lain kembali menanggapi pertanyaan yang diberikan untuk meyakinkan bahwa jawaban tersebut sudah tepat. Peserta didik juga menanggapi setiap umpan balik yang diberikan oleh guru
Fase 5 Penguatan pemahaman	Guru mengajukan pertanyaan akhir pada peserta didik yang berbeda untuk lebih menekankan bahwa tujuan pembelajaran tersebut benar-benar dipahami oleh seluruh peserta didik	Peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dipelajari selama proses pembelajaran

3 Model pembelajaran konvensional

Konvensional berarti umum atau lazim, sedangkan pembelajaran merupakan interaksi antara guru dengan siswa dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (Chalil, 2008). Sehingga pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang lazim atau biasa diterapkan di kelas (Widiantari, 2012). Metode pembelajaran konvensional adalah sebuah bentuk interaksi melalui penerangan dan penuturan secara lisan oleh seorang guru terhadap peserta didik di kelas (Mansyur, 1991). Pembelajaran konvensional salah satunya dengan ceramah. Proses pembelajaran konvensional biasanya ditandai dengan guru lebih mendominasi dalam hal pemaparan materi, sehingga guru sebagai sumber informasi (Sukandi, 2003). Sumber belajar yang digunakan seringkali berupa informasi verbal, sehingga harus disusun secara sistematis sesuai urutan dari komponen kecil hingga keseluruhan (Herman, et al., 1992).

Model pembelajaran konvensional bercirikan guru yang menyajikan informasi secara bertahap, diikuti dengan latihan terbimbing. Pembelajaran yang demikian peran guru sangat dominan dan peserta didik lebih pasif dalam pembelajaran.

Tabel 2. 2 sintaks pembelajaran konvensional

Tahapan	Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik
Penyampaian tujuan	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, pentingnya materi yang hendak disampaikan, dan mempersiapkan peserta didik untuk belajar	Peserta didik memperhatikan guru dan bersiap untuk belajar
Penyajian informasi	Guru menyajikan informasi kepada peserta didik secara bertahap dengan metode ceramah dan menggunakan media gambar	Peserta didik memperhatikan guru yang menjelaskan terkait materi dan menganalisis informasi yang didapatkan
Mengecek informasi dan memberikan <i>feedback</i>	Guru mengecek apakah peserta didik melakukan tugas dengan baik, memberi umpan balik	Peserta didik menelaah informasi yang didapatkan dan bertanya apabila ada yang belum dimengerti
Memberikan kesempatan latihan	Guru memberikan kesempatan melakukan latihan lanjutan dengan perhatian khusus kepada situasi yang lebih kompleks sesuai dengan materi yang diberikan	Peserta didik melakukan latihan terkait materi yang didapatkan untuk pemantapan terkait materi yang didapatkan

4 Physics Education and Technology (PhET)

Pembelajaran memerlukan media serta metode yang mendukung supaya pengetahuan dapat tersampaikan dengan maksimal. Perlu diperhatikan juga pemilihan media harus benar-benar efektif dan efisien. Media dikatakan efektif apabila mampu mengkomunikasikan pengetahuan yang hendak disampaikan. Media dapat dirancang sendiri atau dengan bantuan ahli media, serta membeli media dari pihak ketiga. *Physics Education and Technology* (PhET) merupakan hasil dari teknologi yang dikembangkan dalam dunia pendidikan. PhET dikembangkan guna kepentingan pengajaran. Media PhET merupakan program simulasi interaktif berbasis virtual yang digunakan sebagai media penyampaian informasi salah satunya dalam materi fisika (Ramadoan et al., 2018).

Kelebihan dari simulasi PhET yakni memuat prinsip desain yang mendorong penyelidikan ilmiah, menyediakan interaktivitas, memvisualisasikan sesuatu yang terbatas ruang atau waktu, menampilkan representasi (misal gerak objek, grafik, angka, dan lain-lain), dan fleksibel untuk digunakan dalam

berbagai situasi pendidikan (Kariani et al., 2014). Namun, simulasi PhET juga perlu didukung dengan jaringan yang memadai. Perlu dipahami bahwa pembelajaran yang berhasil tergantung kemandirian peserta didik dalam mengikuti pelajaran, apabila peserta didik kurang memahami komputer maka akan merasa jenuh mengikuti pembelajaran.

5 Hasil belajar

Kemampuan dari proses belajar peserta didik yang memungkinkan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal merupakan makna dari hasil belajar. Faktor internal meliputi sikap yang ditekankan pada keaktifan aktivitas belajar dan faktor eksternal dari penggunaan metode dalam pembelajaran (Mardiyani, 2012). Hasil belajar sebagai evaluasi yang dapat menyatakan aspek proses berpikir, sikap dan keterampilan pada peserta didik (Sudijono, 2012). Taksonomi Bloom menerangkan ranah pendidikan dapat mencakup beberapa hal, yakni dalam ranah kognitif meliputi berkembangnya kemampuan intelektual yakni pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi. Kognitif adalah suatu proses berpikir, yaitu kemampuan individu untuk menghubungkan, menilai, dan

mempertimbangkan suatu kejadian atau peristiwa. Kemampuan kognitif merupakan dasar bagi kemampuan anak untuk berpikir. Jadi proses kognitif berhubungan dengan tingkat kecerdasan (intelegens) yang menandai seseorang dengan berbagai minat terutama sekali ditujukan kepada ide-ide belajar (Susanto, 2011). Ranah afektif termasuk didalamnya perkembangan perasaan, sikap, nilai dan emosi. Ranah psikomotorik meliputi keterampilan motorik (Degeng, 2013).

6 Pendidikan karakter

Karakter yang baik merupakan pengamalan dari tingkah laku yang benar (Lickona, 1991). Karakter menentukan seseorang dalam mencapai keinginannya dengan cara yang benar menurut lingkungan dan mematuhi hukum serta aturan kelompok. Jadi, karakter merupakan sifat seseorang yang ditentukan berdasarkan penilaian lingkungannya. Karakter menyatakan baik atau tidaknya seseorang. menampilkan *personal quality* yang cocok dengan keinginan masyarakat, maka individu tersebut diklaim memiliki karakter yang baik. Pendidikan nasional sebagaimana disebutkan dalam UU RI No. 20 Tahun 2003 berfungsi mengembangkan kemampuan dan

membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Oleh karenanya, pengembangan kualitas karakter dijadikan sebagai salah satu tujuan pendidikan. Komponen ini merupakan bagian dari aspek afektif pada standar nasional pendidikan. Menurut Andersen (1980) ada dua metode yang dapat digunakan untuk mengukur ranah afektif, yaitu metode observasi dan metode laporan diri. Penggunaan metode observasi memiliki asumsi karakteristik afektif dapat dilihat dari perilaku atau perbuatan, reaksi psikologi, atau keduanya. Metode laporan diri berasumsi bahwa keadaan afektif seseorang hanya diketahui oleh diri sendiri. Namun, hal ini menuntut kejujuran dalam mengungkapkan karakteristik afektif diri sendiri. Perilaku seseorang merupakan fungsi dari watak yang terdiri atas kognitif, afektif, psikomotor, dan karakteristik lingkungan saat perilaku atau perbuatan ditampilkan.

Pendidikan karakter merupakan upaya mewujudkan generasi yang cerdas, baik, berahlak mulia dan berkepribadian Indonesia. Keberhasilan pendidikan karakter menunjukkan pembelajaran tidak serta merta dilihat dari hasil belajar kognitif saja, melainkan keseimbangan antara ranah kognitif, afektif, dan psikomotor yang tujuan akhirnya adalah mewujudkan manusia seutuhnya. Oleh karenanya, pembentukan karakter bangsa ini harus melibatkan sinergitas ketiga komponen pendidikan antara lain pendidikan informal, formal dan non formal (Santika, 2020).

7 Sikap peduli lingkungan

Keberlangsungan hidup manusia ke depan tentu sangat ditentukan dari sikap individu terhadap lingkungannya. Keseimbangan ekosistem tentu mampu menciptakan lingkungan yang layak. Respon terhadap suatu objek atau peristiwa disebut sikap. Peduli adalah keberpihakan terhadap suatu objek atau peristiwa, sehingga sikap peduli lingkungan dapat diartikan sebagai upaya melestarikan, mencegah, dan memperbaiki lingkungan alam (Fitriati et al., 2019) atau dapat juga diartikan keinginan seseorang untuk memperbaiki dan mengelola

lingkungan agar dapat dinikmati secara terus menerus tanpa merusak keadaannya, turut menjaga dan melestarikan sehingga ada manfaat yang berkesinambungan (Kemendiknas, 2010). Program Adiwiyata adalah insentif dan bentuk apresiasi bagi sekolah-sekolah yang menunjukkan komitmen dan mau bekerja keras untuk bisa memenuhi 4 (empat) komponen yang ditentukan yaitu kebijakan sekolah, kurikulum, kegiatan berbasis partisipatif, dan sarana-prasarana pendukung pendidikan lingkungan (Kemdikbud, 2016). Sekolah adiwiyata memiliki ciri-ciri yaitu sekolah yang nyaman dan berbudaya lingkungan, kurikulum yang berbasis lingkungan, mengurangi pemakaian listrik, air, dan alat tulis kantor, serta menjaga kebersihan lingkungan dan pengelolaan lingkungan hidup (Subianto & Ramadan, 2021). Pelaksanaan program sekolah adiwiyata perlu dukungan dengan tertanamnya sikap peduli lingkungan pada tiap individu yang harus dibangun atas beberapa komponen yaitu 1) Komponen kognisi (kesadaran), pendidikan lingkungan memiliki fungsi untuk meningkatkan pemahaman masalah lingkungan serta meningkatkan memori, aplikasi, analisis, dan evaluasi 2) Komponen afeksi (perasaan), pendidikan

lingkungan adalah berfungsi untuk meningkatkan penerimaan, penilaian, organisasi, kepribadian, dan karakteristik dalam mengelola kehidupan agar selaras dengan alam 3) Komponen psikomotor: pendidikan lingkungan berperan untuk meniru dan memanipulasi interaksi dengan lingkungan sekitarnya dalam upaya untuk meningkatkan budaya mencintai lingkungan, dan 4) Komponen minat: pendidikan lingkungan digunakan untuk meningkatkan minat (Nurjhani & Widodo, 2009). Komponen-komponen sikap peduli lingkungan yang diterapkan dalam prinsip konservasi adalah sikap peduli terhadap perlindungan lingkungan, pengawetan lingkungan, dan pemanfaatan lingkungan secara lestari (Rahmadi, 2011). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 52 Tahun 2019 tentang “Gerakan Peduli dan Berbudaya Lingkungan Hidup di Sekolah”, mencakup penerapan perilaku ramah lingkungan hidup (PRLH); konservasi energi; konservasi air; pembelajaran pada mata pelajaran atau ekstrakurikuler; kebersihan, sanitasi dan drainase; penanaman dan pemeliharaan pohon; serta inovasi terkait perilaku ramah lingkungan hidup.

8 Pemanasan global



Gambar 2. 1 Peta konsep materi pemanasan global

a. Definisi

Global warming merupakan bentuk ketidakseimbangan ekosistem yang diakibatkan meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan di bumi (Ahmad, 2020).

Proses terjadinya pemanasan global bermula cahaya matahari yang menyinari bumi, sebagian panas diserap oleh bumi dan sebagian dikembalikan ke angkasa. Sinar matahari yang dikembalikan ke angkasa terperangkap oleh gas rumah kaca yang ada di atmosfer (Gore, 2007)

b. Penyebab pemanasan global

Penyebab pemanasan global baik secara langsung maupun tidak langsung, diantaranya yaitu sebagai berikut:

a) Gas rumah kaca yang meningkat di atmosfer penyebabnya diantaranya:

(1) Energi; pembangkit listrik di dunia sebagian besar bersumber dari minyak bumi dan batu bara, penggunaan listrik untuk kebutuhan hidup setiap saat semakin bertambah. Penggunaan minyak bumi serta batu bara yang meningkat tentu menghasilkan gas karbondioksida yang semakin banyak(Forqan, 2009).

- (2) Transportasi; penggunaan bahan bakar fosil pada alat transportasi. Semakin banyak orang yang memakai kendaraan pribadi akan berdampak pada peningkatan gas karbondioksida di atmosfer yang saat ini mencapai 20%.
- (3) Industri peternakan sapi; industri peternakan sapi menghasilkan gas methana. Gas ini dihasilkan dari kentut sapi dan kotoran sapi yang diproduksi oleh bakteri pengurai selulosa di perut sapi. Hampir setengah dari penyebab pemanasan global disebabkan oleh industri ini karena masifnya konsumsi susu dan daging sapi oleh manusia.
- (4) Industri pertanian; pemanasan global juga diakibatkan karena penggunaan pupuk kimia yang menghasilkan nitrogen dioksida (Utomo et al., 2018).
- (5) Limbah industri yang menghasilkan gas CO_2 misalnya pada pabrik semen (Fadhilah, 2018).

(6) Limbah rumah tangga; CH_4 yang dihasilkan dari bakteri pengurai sampah (Kustiasih et al., 2017).

- b) Pencemaran laut; laut dapat berperan dalam mengurangi gas rumah kaca yakni dengan menyerap karbondioksida, kemampuan menyerap gas karbondioksida dengan menyimpan karbon dalam ekosistem seperti bakau, selain itu organisme laut yang berfotosintesa akan menyerap CO_2 seperti fitoplankton, akan tetapi akibat pencemaran yang menyebabkan musnahnya ekosistem di dalam laut mengakibatkan kemampuan laut menyerap CO_2 berkurang (Hadiyanto, 2017).
- c) Penebangan dan pembakaran hutan; hutan berperan untuk mengurangi karbondioksida di atmosfer (Shafitri et al., 2018), namun karena semakin tingginya pembangunan dan penebangan liar yang memangkas hutan sehingga keberadaannya semakin langka, menyebabkan tidak ada lagi pepohonan yang menyerap karbondioksida (Novalia, 2019).

c. Dampak pemanasan global

Berikut ini adalah beberapa dampak pemanasan global:

a) Perubahan Iklim dan Cuaca

Pemanasan global menyebabkan suhu di permukaan bumi meningkat sehingga lapisan es di kutub mencair akibatnya permukaan air laut naik dan menenggelamkan sebagian daratan dan pulau kecil. Permukaan laut yang semakin luas sebanding dengan jumlah air laut yang menguap. Akibat peningkatan jumlah air yang menguap, kelembapan juga meningkat pada daerah tertentu. Uap air mengumpul lebih padat menjadi awan dan terjadilah hujan (Idayati, 2007). Kelompok awan dapat mengganggu arah angin, sehingga angin panas dari daerah pantai bertemu dengan angin dingin dari daerah pegunungan. Pertemuan dua angin yang berbeda menimbulkan puting beliung.

b) Hujan Asam

Hujan asam merupakan hujan yang mengandung endapan asam yaitu kandungan Sulfur Oksida dan Nitrogen Oksida. Kandungan tersebut dihasilkan dari pembakaran bahan

bakar fosil dan minyak yang menghasilkan emisi Sulfur Oksida dan Nitrogen Oksida. Ketika kedua gas tersebut bereaksi di udara maka menghasilkan asam nitrat dan asam sulfat. Inilah yang kemudian mengakibatkan terjadinya hujan asam. Hujan asam ini dapat mengakibatkan kerusakan pada benda-benda logam, merusak tanaman, mengakibatkan kesulitan bernafas, dan lain sebagainya (Budiwati, 2009).

c) Es Kutub Utara dan Selatan Mencair

Jika es di kutub utara dan selatan terus mencair maka kapasitas es untuk memantulkan cahaya matahari berkurang (Kurniawan et al., 2021).

d) Permukaan Air Laut Naik

Es yang mencair akibat peningkatan suhu bumi akan mengakibatkan permukaan air laut semakin tinggi.

e) Ekologi Terganggu

Ekologi yang terganggu dapat disebabkan oleh faktor alam maupun manusia, dan berdampak terhadap ekosistem hewan dan tumbuhan. Hewan dan tumbuhan di suatu

daerah hilang atau mati karena iklim yang sudah tidak sesuai dengan habitat aslinya.

f) Lapisan Ozon Menipis

Pemanasan global mengakibatkan lapisan ozon menipis bahkan rusak sehingga sinar matahari langsung mengenai kulit manusia (Prodjosantoso, 1992). Sinar UV yang mengenai kulit secara langsung dapat mengakibatkan penyakit kulit hingga kanker kulit.

d. Cara mengatasi pemanasan global

Berikut ini adalah beberapa upaya untuk mengatasi pemanasan global (Riyanto, 2007):

a) Mengurangi Penggunaan Kendaraan Bermotor

Kendaraan bermotor menghasilkan CO₂ yang mengakibatkan pemanasan global. Meminimalisir penggunaan kendaraan dan menggantinya dengan kendaraan umum salah satu solusi untuk mengurangi polusi udara dan kadar CO₂ di atmosfer.

b) Menjaga Kelestarian Alam

Penanaman Kembali pohon di lahan yang dibakar atau ditebang merupakan langkah untuk mengatasi pemanasan global karena pohon dapat menyerap CO₂ yang salah

satunya dihasilkan dari asap kendaraan bermotor.

c) Mengontrol Pemakaian Listrik

Pembangkit listrik memerlukan bahan bakar fosil dan batu bara sebagai sumber energi, dengan meminimalisir penggunaan listrik maka penggunaan bahan bakar tersebut berkurang, sehingga emisi gas karbondioksida dan nitrogen dioksida yang dihasilkan dari proses tersebut juga berkurang.

d) Menghindari pembakaran yang tidak perlu

Kegiatan merokok meskipun dalam skala kecil namun menjadi penyebab pemanasan global, karena melakukan pembakaran yang menghasilkan gas karbondioksida (Wardhana, 2010). Kedua yaitu pembakaran sampah. Pembuangan sampah sebaiknya dipisah antara kering dengan basah, atau berdasarkan jenisnya yaitu organik dan anorganik, karena beberapa memiliki alternatif untuk diolah menjadi sesuatu yang memiliki nilai dan fungsi.

e. Pernjanjian Internasional

Kerja sama internasional untuk menghadapi masalah gas rumah kaca yaitu:

a) Pertama yaitu Protokol Montreal, sebuah perjanjian internasional yang dibuat untuk melindungi lapisan ozon dengan meniadakan produksi sejumlah zat yang menyebabkan menipisnya lapisan ozon (Abidin, 2021). Traktat ini ditandatangani pada 16 September 1987 dan berlaku sejak 1 Januari 1989. Protokol Montreal merupakan perjanjian antar bangsa yang dibentuk oleh Perserikatan Bangsa-bangsa (PBB) dan bertanggung jawab untuk menghentikan penggunaan zat berbahaya yang mengikis ozon, seperti klorofluorokarbon (CFC) dan hidrofluorokarbon (HCFC). Sejauh ini 99 negara telah memulainya dari total 197 negara.

Aktifitas manusia menyebabkan kerusakan pada lapisan ozon akibat penggunaan bahan perusak ozon (BPO). Bahan kimia yang termasuk BPO diatur pengendalian produksi dan konsumsinya dalam protokol montreal yaitu Chlorofluorocarbon, Halon, Karbon tetraklorida, Metil kloroform,

Bromoklorometan, Hidroklorofluorokarbon, dan Metil bromide.

- b) Perjanjian kedua yaitu Protokol Kyoto yang merupakan persetujuan Internasional mengenai pemanasan global pada 11 Desember tahun 1997 di Jepang yang disepakati oleh 160 negara. Negara tersebut berkomitmen untuk mengurangi emisi gas rumah kaca. Gas rumah kaca yang dikendalikan penggunaannya sebagaimana diatur dalam protocol Kyoto adalah Karbondioksida, Metana, Nitrogen oksida, sulfur heksafluorida, Perfluorokarbon, Hidrofluorokarbon (Abidin, 2021)

B. Kajian Pustaka

Penelitian mengenai penggunaan media simulasi PhET di kelas X SMA Muhammadiyah Limbung Tahun Ajaran 2014/2015 menyatakan bahwa penggunaan media PhET cukup efektif dalam pembelajaran karena hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar. Hal tersebut ditunjukkan berdasarkan hasil analisis yang menunjukkan skor rata-rata hasil belajar fisika peserta didik sebelum digunakan media PhET sebesar 10,88 dan setelahnya sebesar 15,19. Hasil analisis uji N-gain juga menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar fisika dengan kriteria sedang (Ekawati et al., 2015). Pernyataan tersebut juga didukung oleh penelitian yang mengidentifikasi perkembangan keterampilan proses sains peserta didik dengan memanfaatkan simulasi PhET model *problem based learning* pada materi gerak parabola dengan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya peningkatan terhadap keterampilan proses sains peserta didik sebesar 20% (rendah) pada keterampilan mengamati, 57% (sedang) pada keterampilan menarik kesimpulan, 81% (tinggi) pada keterampilan memprediksi, 27% (rendah) pada keterampilan komunikasi, dan 41% (sedang) pada keterampilan mengelompokkan. Beberapa pernyataan tersebut menerangkan bahwa pembelajaran fisika yang mengimplementasikan model PBL dan simulasi

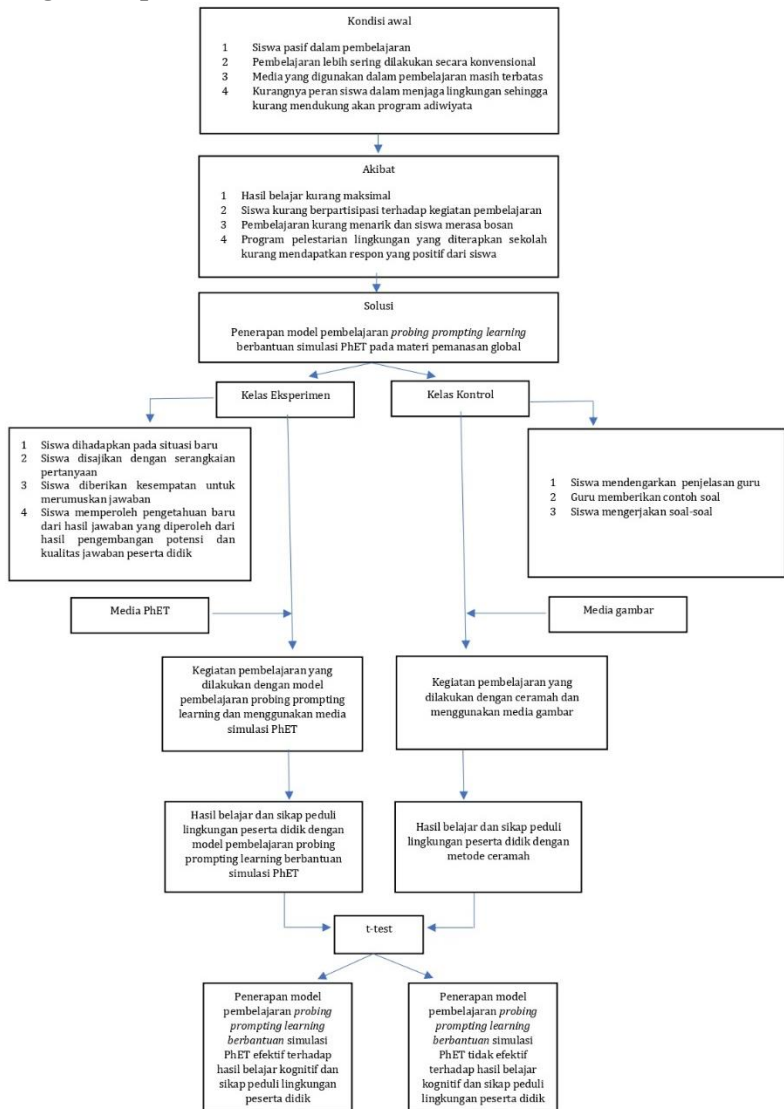
PhET dapat membantu peningkatan keterampilan proses sains peserta didik pada kategori sedang (Ngadinem, 2019).

Model pembelajaran fisika yang digunakan saat pembelajaran sangat beragam dengan tujuan mengajak peserta didik berpartisipasi aktif dalam pembelajaran, salah satu model yang dapat digunakan yaitu *probing prompting learning*. Penelitian menyebutkan penggunaan model pembelajaran *probing-prompting* berbasis *active learning* pada kegiatan belajar mengajar j dapat meningkatkan ketercapaian kompetensi siswa pada materi hidrokarbon (Elvandari & Supardi, 2014). Hal tersebut dapat terjadi karena saat pembelajaran peserta didik membangun sendiri pengetahuannya dan diarahkan untuk belajar mandiri, sehingga pengetahuan yang diperolehnya melekat lebih lama (Megariati, 2014). Selain itu, penelitian lain terkait dengan pembelajaran model *problemjbased learning* menggunakan metode *probing-prompting* menyebutkan adanya pengaruh terhadap hasil belajar IPA peserta didik (Kariani et al., 2014). Pernyataan tersebut didasarkan pada perbedaan nilai rata-rata kedua kelompok. Penerapan *Problem Based Learning* menggunakan metode *Probing Prompting* pada pembelajaran IPA dapat memberi kesempatan kepada

peserta didik untuk mengeksplorasi, mengumpulkan, peserta menganalisis data secara lengkap untuk menemukan solusi dari permasalahan. Penerapan model *probing prompting* ini tidak hanya pada pembelajaran IPA namun juga pada matematika. Pembelajaran dengan model *probing prompting* dapat mendorong peserta didik untuk lebih aktif sehingga kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik juga meningkat dalam pembelajaran matematika khususnya pada materi Turunan Fungsi Aljabar (Susanti, 2017). Selain itu, penelitian terkait pengaruh model pembelajaran *probing prompting* terhadap hasil belajar IPA siswa kelas V di SD Negeri 1 Sebatu menyatakan penerapan model *probing prompting* lebih berpengaruh baik terhadap hasil belajar IPA peserta didik dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional (Swarjawa et al., 2012). Penelitian lain yang mendukung yakni terkait keterampilan komunikasi matematis siswa dengan perlakuan model pembelajaran *probing prompting* berbasis etnomatematika hasilnya adalah pembelajaran menggunakan model PPL lebih baik daripada model pembelajaran langsung, hal ini karena berbasis etnomatematika. Pembelajaran *probing-prompting* mendorong peserta didik aktif dalam memperoleh pengetahuan sistem, mampu menentukan

pemecahan *problem* matematis yang ada di lingkungan sehingga peserta didik lebih tertarik dan menjadikannya mampu mengkomunikasikan matematika dengan budaya sehingga keterampilan komunikasi meningkat baik secara lisan maupun tertulis (Hartinah et al., 2019).

C. Kerangka Berpikir



Gambar 2. 2 Kerangka berpikir

D. Hipotesis

Hipotesis penelitian efektivitas model pembelajaran *probing prompting learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET terhadap hasil belajar kognitif dan sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global meliputi:

1. H_{0a} : tidak terdapat pengaruh antara penerapan model pembelajaran *Probing Prompting Learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik.

H_{1a} : terdapat pengaruh antara penerapan model pembelajaran *Probing Prompting Learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik.

2. H_{0b} : penggunaan model pembelajaran *Probing Prompting Learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET tidak efektif dalam meningkatkan sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global.

H_{1b} : penggunaan model pembelajaran *Probing Prompting Learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET efektif dalam meningkatkan sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan penelitian

Jenis penelitian yang digunakan peneliti adalah kuantitatif dengan desain penelitian *quasi experimental design*. Alasan menggunakan desain ini karena peneliti tidak mengubah atau membuat kelas baru dalam menentukan subjek penelitian. Desain ini melibatkan dua kelompok paling sedikitnya. Penelitian yang dilakukan menggunakan dua kelas yang dipilih yaitu satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol, kemudian diberi *pre-test* dan *post-test*. Pelaksanaan penelitian pada *quasi experiment* adalah kelas eksperimen yang diberi perlakuan berupa penerapan model pembelajaran *probing prompting learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET dan kelas kontrol yang menggunakan model konvensional sesuai dengan strategi pembelajaran yang sudah ada. Kedua kelas ini diberikan *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui hasil kemampuan kognitif peserta didik, sedangkan untuk mengetahui sikap peduli lingkungan digunakan angket. Desain untuk penelitian yaitu:

Tabel 3. 1 Desain penelitian

Kelompok	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃		O ₄

(Sugiyono, 2013)

Keterangan:

- O_1 : Kemampuan awal peserta didik kelas eksperimen
- O_3 : Kemampuan awal peserta didik kelas kontrol
- X : Perlakuan dengan pembelajaran model *probing prompting learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET
- O_2 : Kemampuan akhir peserta didik kelas eksperimen
- O_4 : Kemampuan akhir peserta didik kelas kontrol

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Terisi yang terletak di Jalan Cikedung Desa Karangasem Kecamatan Terisi Kabupaten Indramayu. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Maret 2022.

C. Populasi dan Sampel

Subjek dari penelitian adalah peserta didik SMA Negeri 1 Terisi kelas XI yang mendapatkan materi pemanasan global. Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2013). Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 1 Terisi semester genap tahun ajaran 2021/2022 yang terdiri dari 5 kelas yakni XI-IPA 1, XI-IPA 2, XI-IPA 3, XI-IPA 4, dan XI-IPA 5. Pengambilan sampel dilakukan dengan *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah Teknik

pengambilan data dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2013). *Purposive sampling* merupakan pengambilan sampel secara sengaja yang digunakan untuk penelitian. Sampel diambil dengan cara tersebut karena alasan perizinan dari pihak sekolah. Pihak sekolah tidak mengizinkan peneliti untuk membuat kelas baru untuk dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol karena adanya keterbatasan waktu, sehingga menetapkan sampel yang digunakan yakni kelas XI- IPA 1 yang berjumlah 34 peserta didik sebagai kelas kontrol dan XI- IPA 2 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah peserta didik sebanyak 34.

D. Variabel

Variabel adalah objek dari suatu penelitian dan menjadi titik pusat perhatian peneliti. Variabel yang digunakan dalam penelitian adalah:

- 1 Variabel bebas: model *probing prompting* berbantuan simulasi PhET pada kelas eksperimen dan model konvensional pada kelas kontrol.
- 2 Variabel terikat: hasil belajar kognitif dan sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global
- 3 Variabel kontrol dalam penelitian ini pada dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah:

- 1) Proses pembelajaran menggunakan guru yang sama
- 2) Materi pembelajaran dikontrol dengan pokok bahasan yang sama yaitu tentang pemanasan global
- 3) Waktu pembelajaran, kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan materi dalam jumlah waktu pertemuan yang sama
- 4) Kemampuan awal peserta didik pada tingkat yang sama

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti dalam melakukan penelitian yaitu dengan observasi, tes, angket, wawancara, serta dokumentasi.

1. Observasi

Metode observasi yaitu mengamati dan mencatat gejala yang tampak pada objek penelitian. Peneliti menggunakan pengamatan langsung terhadap lokasi penelitian SMA Negeri 1 Terisi khususnya terkait proses kegiatan belajar mengajar, keadaan guru, sarana prasarana belajar, serta letak geografisnya.

2. Tes

Tes yaitu alat yang digunakan dalam pengukuran dan penilaian. Tes yang digunakan dalam penelitian yaitu *pre-test* dan *post-test* berupa pilihan ganda untuk mengetahui kemampuan peserta didik pada ranah kognitif. Tes diberikan pada kelas eksperimen dan kontrol menggunakan instrumen yang sama. Untuk mengetahui apakah item-item tersebut telah memenuhi syarat tes yang baik atau tidak, maka diujikan terlebih dahulu kepada peserta didik yang telah mendapatkan materi tersebut. Adapun analisis yang digunakan meliputi uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda soal.

3. Angket

Pengumpulan data angket yaitu mengisi beberapa pertanyaan yang disediakan oleh peneliti, yang mana pertanyaan tersebut berguna untuk mengetahui informasi serta mempermudah analisis data. Penelitian ini menggunakan angket terkait sikap peduli lingkungan yang mana peserta didik memperoleh angket *pre-test* dan *post-test*. Jumlah setiap angket yang diujikan memuat 20 pertanyaan. Kriteria penskoran untuk pernyataan positif sebagai berikut:

- (a) Untuk alternatif jawaban sangat setuju diberi skor 4
 - (b) Untuk alternatif jawaban setuju skor 3
 - (c) Untuk alternatif jawaban tidak setuju diberi skor 2
 - (d) Untuk alternatif jawaban tidak setuju diberi skor 1
- Kriteria penskoran untuk pernyataan negatif sebagai berikut:

- (a) Untuk alternatif jawaban sangat setuju diberi skor 1
- (b) Untuk alternatif jawaban setuju diberi skor 2
- (c) Untuk alternatif jawaban tidak setuju diberi skor 3
- (d) Untuk alternatif jawaban sangat tidak setuju diberi skor 4

4. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada guru Fisika kelas XI SMA Negeri 1 Terisi untuk mengetahui kondisi, kendala, ataupun permasalahan saat kegiatan belajar mengajar berlangsung. Hasil wawancara dengan guru terlampir di lampiran 2. Selain itu dilakukan wawancara dengan peserta didik terkait kegiatan belajar mengajar yang sudah tercantum di lampiran 1.

5. Dokumentasi

Pengumpulan data yang diperlukan sebagai pendukung dalam penelitian salah satunya dengan menggunakan dokumentasi.

Data yang dibutuhkan sebagai dasar penelitian diantaranya mengenai daftar nama peserta didik, data tentang kondisi dan gambaran umum sekolah, serta foto kegiatan belajar mengajar peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 1 Terisi.

F. Teknik Analisa Data

1. Analisis uji coba instrumen

(1) Validitas tes

Instrumen yang baik harus valid atau sahih juga reliabel. Uji validitas ini terdiri dari validitas kontruks dimana instrumen dikonstruksi dengan aspek-aspek yang diukur berlandaskan teori tertentu, validitas ini dikonsultasikan dengan ahli (Sugiyono, 2017). Validitas konstruk merupakan sebuah gambaran terkait sejauh mana alat ukur tersebut menunjukkan hasil yang sesuai dengan teori (Azwar, 2005). Pengujian validitas konstruk dapat dilakukan dengan meminta pendapat ahli. Peneliti menggunakan 3 ahli untuk menguji instrumen, yang mana dua sebagai ahli materi dan satu sebagai ahli evaluasi.

Tabel 3. 2 Kriteria skor validasi ahli

No.	Skor	Kriteria
1.	$81 \leq \text{skor} < 100$	Sangat layak
2.	$61 \leq \text{skor} < 81$	Layak
3.	$41 \leq \text{skor} < 61$	Cukup
4.	$21 \leq \text{skor} < 41$	Tidak layak
5.	$0 \leq \text{skor} < 21$	Sangat tidak layak

(Riduwan, 2010)

Peneliti menggunakan instrumen berupa soal pilihan ganda dan angket dalam penilaian ahli terdapat beberapa kategori dengan jumlah yang berbeda sehingga acuannya mengikuti tabel 3.2.

Selain validitas kontruks hal yang perlu diperhatikan yaitu validitas isi dimana harus adanya kesesuaian antara instrumen tes dengan materi yang diberikan. Cara menghitung validitas instrumen dapat menggunakan korelasi *product moment* dari setiap butir soal.

$$r_i = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{[n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2][n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2]}} \quad (3.1)$$

(Sugiyono, 2017)

Keterangan :

r_i : Koefisien korelasi antara variabel X dan

Variabel Y

- n : Jumlah responden uji coba
 $\sum X_i$: Jumlah skor item nomor i
 $\sum Y_i$: Jumlah skor total
 $\sum X_i Y_i$: Jumlah hasil kali antara X_i dan Y_i

(2) Reliabilitas tes

Koefisien reliabilitas merupakan koefisien keajegan atau kestabilan hasil pengukuran (Retnawati, 2017). Uji reliabilitas ini dapat dilakukan dengan Teknik *Alpha Cronbach*. Instrumen dengan bentuk soal pilihan ganda atau dalam bentuk esai dapat menggunakan uji *Alpha Cronbach*. Nilai *Alpha Cronbach* menunjukkan kekonsistenan suatu instrumen. Instrumen dalam penelitian ini menggunakan soal pilihan ganda dan esai, sehingga uji reliabilitas menggunakan uji *Alpha Cronbach*. Pengujian *Alpha Cronbach* menggunakan persamaan 3.2:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right] \quad (3.2)$$

Keterangan

- r_{11} : Koefisien reliabilitas
 $\sum \sigma_i^2$: Jumlah varians skor tiap item
 σ_t^2 : Varians total
 n : Banyaknya butir soal

Varians total dapat dicari dengan persamaan berikut:

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum X^2}{n} - \frac{(\sum X)^2}{n^2} \quad (3.3)$$

(Sugiyono, 2017)

Keterangan:

- σ_t^2 : Varians total
 n : Jumlah peserta tes
 $\sum X^2$: Jumlah kuadrat skor total

Tabel 3. 3 Kriteria skor reliabilitas tes

No.	Skor	Kriteria
1.	$0,0 \leq r < 0,2$	Sangat rendah
2.	$0,2 \leq r < 0,4$	Rendah
3.	$0,4 \leq r < 0,6$	Sedang
4.	$0,6 \leq r < 0,8$	Tinggi
5.	$0,8 \leq r < 1,0$	Sangat tinggi

(Nugroho & Ruwanto, 2017)

(3) Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran soal merupakan peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang dapat dinyatakan dengan indeks. Persamaan yang digunakan untuk instrumen tes pilihan ganda yaitu:

$$TK = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}} \quad (3.3)$$

dengan

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{Jumlah skor siswa tiap soal}}{\text{Jumlah siswa}} \quad (3.4)$$

Kriteria hasil skor tingkat kesukaran diklasifikasikan dalam tabel berikut:

Tabel 3. 4 Kriteria skor tingkat kesukaran

No.	Skor	Klasifikasi
1.	0,00-0,29	Soal sukar
2.	0,30-0,69	Soal sedang
3.	0,70-1,00	Soal mudah

(Arikunto, 1999)

(4) Daya pembeda

Daya pembeda pada instrumen pilihan ganda untuk mengetahui keterampilan soal tersebut dalam membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan peserta didik yang memiliki kemampuan rendah. Adapun langkah untuk menghitung daya pembeda adalah sebagai berikut:

- (a) Data hasil uji coba diurutkan dari yang tertinggi sampai terendah
- (b) Data tersebut dibagi dalam dua kelompok yaitu kelompok atas dan kelompok bawah.
- (c) Daya pembeda dianalisis dengan menggunakan persamaan 3.4.

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{\text{skor maksimum}} \quad (3.5)$$

Keterangan:

DP : daya pembeda

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

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

Tabel 3. 5 Kategori daya pembeda

No.	Skor	Klasifikasi
1.	Negatif	Tidak baik
2.	0,00-0,20	Jelek
3.	0,20-0,40	Cukup
4.	0,40-0,70	Baik
5.	0,70-1,00	Baik Sekali

(Arikunto, 1999)

2. Analisis tahap awal

(1) Uji normalitas

Uji normalitas merupakan suatu uji yang dilakukan pada awal penelitian dengan tujuan untuk mengetahui apakah sebaran data pada suatu kelompok berdistribusi normal atau tidak. Uji statistik normalitas dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya:

Uji normalitas chi kuadrat

Langkah-langkah dalam menyelesaikan uji chi kuadrat

a. Merumuskan hipotesis

H_0 : data berdistribusi normal

Ha : data tidak berdistribusi normal

- b. Menentukan nilai uji statistic dengan persamaan 3.5.

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (3.6)$$

(Sudjana, 2005)

keterangan:

χ^2 : chi kuadrat

O_i : frekuensi hasil pengamatan

E_i : frekuensi yang diharapkan

k : banyaknya kelas interval

- c. Menentukan taraf nyata (α)

Untuk menentukan nilai chi kuadrat tabel

- d. Menentukan kriteria pengujian hipotesis

H_0 ditolak jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$

H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

- e. Memberikan kesimpulan

- f. Menentukan hasil akhir apakah data yang dianalisis terdistribusi normal atau tidak

(2) Uji homogenitas

Uji homogenitas data bertujuan untuk mengetahui apakah dua kelompok data sampel (kelas eksperimen dan kelas kontrol) berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama. Tahapan ini peneliti melakukan uji homogenitas

untuk mengetahui apakah kelas yang dipilih sudah homogen atau tidak homogen. Uji homogenitas dapat menggunakan uji F apabila diujicobakan hanya pada dua kelas. Syarat jika kelas homogen maka hasil $F_{hitung} < F_{tabel}$.
 Persamaan 3.7 untuk uji F yaitu:

$$F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} \quad (3.7)$$

(Sugiyono, 2017)

3. Analisis tahap akhir

(1) Uji-t

Uji-t digunakan untuk menentukan ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara hasil *pre-test* dan *post-test* terhadap kedua kelompok.

Statistik yang digunakan untuk uji t adalah pada persamaan 3.8 sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (3.8)$$

dengan

$$s = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (3.9)$$

(Sugiyono, 2015)

keterangan:

$\bar{x}_1$ = rata-rata sampel eksperimen

$\bar{x}_2$ = rata-rata sampel kontrol

s = simpangan baku gabungan

- s_1^2 = varians kelas eksperimen
 s_2^2 = varians kelas kontrol
 n_1 = jumlah data sampel eksperimen
 n_2 = jumlah data sampel kontrol

Nilai t_{hitung} dikonsultasikan dengan t_{tabel} dengan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dengan taraf signifikansi 5%. Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka data tersebut memiliki perbedaan yang signifikan pada taraf signifikansi. Untuk menentukan hipotesis nol (h_0) ditolak atau diterima indikatornya adalah jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka h_0 ditolak. Sebaliknya, jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka h_0 diterima (Sudjana, 2005)

(2) Uji N-gain

Gain adalah selisih antara nilai *pre-test* dan *post-test*. Uji ini untuk menunjukkan kualitas peningkatan hasil belajar kognitif dan sikap peduli lingkungan digunakan rumus rata-rata gain ternormalisasi. N-gain (*normalized gain*) digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif antara sebelum dan setelah pembelajaran. Persamaan uji N-gain adalah:

$$<g> = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}} \quad (3.10)$$

(Hake, 1999)

Tabel 3. 6 Kriteria Nilai Uji Gain

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

(Hake, 1999)

Untuk mengetahui keefektifan antara kedua model pembelajaran tersebut digunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Efektivitas} = \frac{N-\text{Gain Kelas Eksperimen}}{N-\text{Gain Kelas Kontrol}} \quad (3.11)$$

Kriteria dalam menyatakan efektif tidaknya model pembelajaran acuannya adalah sebagai berikut (Isbandiyah et al., 2020):

- a. Apabila efektivitas ≥ 1 , maka model pembelajaran dikatakan efektif.
- b. Apabila efektivitas < 1 , maka model pembelajaran tidak efektif.

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2022, bertempat di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Terisi. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode *quasi experimental design*. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI IPA semester genap tahun pelajaran 2021/2022. Adapun kelas yang digunakan sebagai sampel yaitu kelas XI-1 IPA sebagai kelas kontrol dan XI-2 IPA sebagai kelas eksperimen.

Penelitian ini terdapat dua kelompok yang mana pada kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan model *probing prompting learning* berbantu media simulasi PhET, sementara kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional yaitu kelas kontrol. Kelas yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian merupakan data yang terdistribusi normal dan homogen berdasarkan hasil *pre-test* yang telah teruji kevalidannya.

Materi pada penelitian ini adalah materi pemanasan global yang terdapat di semester genap kelas XI dalam kurikulum 2013, sesuai dengan kurikulum yang dilaksanakan di SMA Negeri 1 Terisi.

B. Hasil dan Analisi Instrumen

1 Hasil validasi ahli

Pengumpulan data atau informasi dari para ahli dibidangnya (validator) bertujuan untuk mengetahui valid atau tidaknya suatu instrumen.

a. Validasi instrumen

Instrumen tes dikatakan layak digunakan ketika sudah teruji kevalidannya. Sebelum soal tersebut diujikan kepada peserta didik ada beberapa tahap yang perlu dilakukan diantaranya yakni validasi ahli. Ahli yang memvalidasi instrumen yang digunakan yakni 3 validator dimana 2 sebagai ahli materi dan salah seorang sebagai ahli evaluasi. Jumlah soal yang divalidasi sebanyak 30 soal pada ranah kognitif yang mana setiap soal terdapat 20 kriteria penilaian diantaranya dari aspek materi, konstruk dan bahasa. Terdapat 20 kriteria yang dinilai dan setelah dianalisis menghasilkan 27 item dengan kategori sangat layak dan 3 item dengan kategori layak.

Ranah afektif memuat angket *pre-test* dan *post-test*. Setiap angket terdapat 25 pertanyaan dimana kategori penilaian melingkupi aspek petunjuk, cakupan dan aktivitas, serta bahasa.

Untuk angket *pre-test* 25 soal termasuk kategori sangat layak sama halnya untuk *post-test* terdapat 25 soal dengan kategori sangat layak. Semua jumlah soal yang divalidasi menunjukkan semua valid.

2 Hasil kelas uji coba

Evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan tes tulis untuk mendapatkan data terkait hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif dan angket untuk afektif. Data yang didapatkan dari hasil evaluasi digunakan sebagai pembuktian dari hipotesis.

Kelas uji coba di laksanakan di SMA Negeri 1 Lelea dan SMA Negeri 2 Indramayu. Uji coba instrumen dilakukan pada peserta didik kelas XII IPA dengan jumlah 39 peserta didik. Uji coba instrumen untuk menganalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran soal, daya pembeda soal pada cakupan materi pemanasan global.

a. Uji validasi kelas uji coba

Tabel 4. 1 Hasil uji validasi kelas uji coba

No.	Nomor soal	Jumlah soal	Keterangan
1.	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30	22	Valid
2.	6, 11, 16, 18, 19, 21, 22, 26,	8	Tidak Valid

Instrumen yang digunakan perlu direvisi terlebih dahulu sebelum diujikan pada skala yang lebih luas. Revisi tersebut berdasarkan hasil uji coba yang meliputi uji validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran. Hasil analisis pada uji coba instrument menunjukkan bahwa dari 30 soal terdapat 22 soal yang valid serta 8 soal tidak valid. Soal yang valid tersebut digunakan untuk penelitian dan soal digunakan untuk penelitian hanya 20 soal.

b. Uji Reliabilitas kelas uji coba

Analisis uji reliabilitas pada instrumen tes memiliki tujuan untuk mengetahui tingkat keajegan soal. Uji reliabilitas soal dianalisis menggunakan *Alpha Cronbach*. Hasil analisis menunjukkan nilai $r_{11} = 0,637$ dan nilai r_{tabel} untuk sampel dengan jumlah peserta didik 39 dan

taraf signifikan 5% yaitu 0,32. Hasil menyatakan bahwa instrumen soal termasuk reliabel dengan tingkat reliabilitas tinggi. Hasil analisis reliabilitas tercantum di lampiran 18.

c. Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran soal dianalisis untuk mengetahui pengklasifikasian soal berdasarkan kriterianya yang mana terbagi dalam tingkat kategori mudah, sedang dan sukar.

Tabel 4. 2 Hasil uji tingkat kesukaran skala kecil

Kategori tingkat soal	Nomor soal
Mudah	1, 4
Sedang	2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 17, 18, 20, 23, 24, 25, 26, 28, 29
Sulit	3, 11, 15, 16, 19, 21, 22, 27, 30

d. Daya Pembeda

Daya pembeda dengan jumlah sampel uji coba 39 sampel didapatkan hasil 6 soal baik, 13 soal cukup, 6 soal jelek, 5 soal tidak baik. Rincian hasil analisis pada lampiran 14.

C. Hasil Analisis Data

1 Analisis data tahap awal

Analisis tahap awal menggunakan nilai *pre-test*. Uji ini untuk membuktikan hipotesis yang digunakan dalam

penelitian sekaligus menganalisis kemampuan awal peserta didik sebelum diberi perlakuan.

a. Uji normalitas *pre-test* eksperimen

Berikut adalah analisis uji normalitas untuk kelas *pre-test* eksperimen.

Tabel 4. 3 Hasil uji normalitas (chi kuadrat) *pre-test* kelas eksperimen

No	Kelas Interval	Batas Kelas	Z	Fi	Luas Zi	Ei	Chi Kuadrat	Hasil
1	20-26	19,5	-1,67	7	0,09	3,02	5,23	Data terdistribusi normal
2	27-33	26,5	-1,10	4	0,16	5,60	0,46	
3	34-40	33,5	-0,52	8	0,22	7,50	0,03	
4	41-47	40,5	0,05	3	0,21	7,28	2,52	
5	48-54	47,5	0,63	7	0,15	5,12	0,69	
6	55-61	54,5	1,21	3				
Jumlah				34			8,92	

Keterangan :

Bk : Batas kelas

Zi :
$$\frac{Bk - \bar{X}}{\text{standar deviasi}}$$

Fi : Frekuensi

Ei : Nilai yang diharapkan

Uji normalitas merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui apakah penyebaran data terdistribusi normal. Uji normalitas yang digunakan yaitu menggunakan uji chi kuadrat. Hipotesis yang dipakai adalah

- $H_0 = \chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}} = \text{data berdistribusi normal}$

- $H_a = \chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ = data berdistribusi tidak normal

Data dikatakan terdistribusi normal apabila hasil yang didapatkan $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$. Sebaliknya data dikatakan terdistribusi tidak normal apabila $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$. Analisis uji normalitas data *pre-test* kelas eksperimen dengan jumlah frekuensi 34 dan panjang kelas 6 didapatkan χ^2_{hitung} sebesar 8,92, sementara untuk χ^2_{tabel} 11,07 sehingga dapat disimpulkan bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ untuk itu dalam penelitian *pre-test* kelas eksperimen ini penyebaran datanya terdistribusi normal.

b. Uji normalitas *post-test* kelas eksperimen

Tabel 4. 4 Hasil uji normalitas (chi kuadrat) *post-test* pada kelas eksperimen

No	Kelas Interval	Bk	Zi	Fi	Luas Zi	Ei	Chi Kuadrat	Hasil
1	30-40	29,5	-2,43	1	0,03	1,06	0,00	Data terdistribusi normal
2	41-51	40,5	-1,76	5	0,10	3,29	0,88	
3	52-62	51,5	-1,10	6	0,20	6,66	0,07	
4	63-73	62,5	-0,44	6	0,26	8,80	0,89	
5	74-84	73,5	0,23	7	0,22	7,60	0,05	
6	85-95	84,5	0,89	9				
Jumlah				34			1,89	

Uji normalitas kelas *post-test* dianalisis dengan uji chi kuadrat. Hipotesis yang digunakan adalah

- $H_o = \chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ = data berdistribusi normal
- $H_a = \chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ = data berdistribusi tidak normal

Hasil analisis data menyatakan bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ sehingga H_0 diterima dan H_a ditolak artinya data terdistribusi normal, sehingga data *post-test* kelas eksperimen dinyatakan penyebaran datanya normal.

c. Uji normalitas *pre-test* kelas kontrol

Tabel 4. 5 Hasil uji normalitas (chi kuadrat) *pre-test* pada kelas kontrol

No	Kelas Interval	Bk	Z	Fi	Luas Zi	Ei	Chi Kuadrat	Hasil
1	20-28	19,5	-1,92	5	0,07	2,46	2,62	Data terdistribusi normal
2	29-37	28,5	-1,28	2	0,16	5,42	2,16	
3	38-46	37,5	-0,65	12	0,24	8,07	1,91	
4	47-55	46,5	-0,01	7	0,24	8,11	0,15	
5	56-64	55,5	0,63	2	0,16	5,51	2,23	
6	65-73	64,5	1,27	6				
Jumlah				34			9,08	

Uji normalitas hasil belajar *pre-test* peserta didik kelas kontrol yang mana saat pembelajaran menggunakan pembelajaran konvensional dengan metode ceramah memperoleh nilai χ^2_{hitung} sebesar 9,08.

Hipotesis:

- $H_0 : \chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ = data berdistribusi normal
- $H_a : \chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ = data berdistribusi tidak normal

Data tersebut mempunyai nilai χ^2_{tabel} sebesar 11,07. Hal ini menunjukkan bahwa nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ sehingga dapat dinyatakan bahwa H_0 diterima dan H_a

ditolak, artinya data pada sampel tersebut berdistribusi normal.

d. Uji normalitas *post-test* kontrol

Tabel 4. 6 Hasil uji normalitas (chi kuadrat) *post-test* kelas kontrol

No	Kelas Interval	Bk	Z	Fi	Luas Zi	Ei	Chi Kuadrat	Hasil
1	35-43	34,5	-1,80	3	0,08	2,70	0,03	Data terdistribusi normal
2	44-52	43,5	-1,20	7	0,16	5,42	0,46	
3	53-60	52,5	-0,60	9	0,20	6,78	0,73	
4	61-69	60,5	-0,06	3	0,23	7,80	2,96	
5	70-78	69,5	0,54	5	0,17	5,72	0,09	
6	79-87	78,5	1,14	7				
Jumlah				34			4,27	

Hasil uji normalitas *post-test* kelas kontrol menyatakan data terdistribusi normal.

e. Uji homogenitas nilai *pre-test*

Uji homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah pada kedua sampel memiliki varians yang sama atau tidak. Hasil analisis uji homogenitas menggunakan nilai *pre-test* kedua sampel disajikan pada tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Hasil uji homogenitas nilai *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol

Data	Nilai	Hasil
Varians 1	147,70	Data homogen
Varians 2	199,58	
F _{hitung}	1,35	
F _{tabel}	1,79	

Tabel 4.8 menunjukkan ketika F_{hitung} dikonsultasikan dengan F_{tabel} dengan dk pembilang $34-1=33$ dan dk penyebut $34-1=33$, dengan taraf kesalahan 5%, maka harga F_{tabel} 1,79, sehingga $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua varians sama.

f. Uji homogenitas nilai *post-test*

Hasil uji homogenitas *post-test* disajikan pada tabel 4.8 berikut.

Tabel 4. 8 Hasil uji homogenitas nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol

Data	Nilai	Hasil
Varians 1	274,15	Data homogen
Varians 2	225,04	
F_{hitung}	1,22	
F_{tabel}	1,79	

Tabel 4.8 menyatakan bahwa nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$, sehingga dapat dikatakan apabila kedua varians tersebut sama.

g. Uji kesamaan rata-rata

(a) Kemampuan kognitif

Uji kesamaan rata-rata bertujuan menganalisis sebelum diberikan *treatment* apakah kelas eksperimen dan kontrol berada pada tingkatan kemampuan awal yang sama. Data

yang dianalisis pada uji kesamaan rata-rata yaitu data *pre-test* kelas eksperimen dan kontrol. Hasil yang diperoleh t_{hitung} yaitu -2,117 dan untuk t_{tabel} 1,996 sehingga $t_{hitung} < t_{tabel}$, artinya H_0 diterima yang mana kemampuan awal peserta didik baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol adalah sama. Hasil uji kesamaan rata-rata dapat dilihat pada lampiran 35.

(b) Sikap peduli lingkungan

Tabel 4. 9 Hasil uji hipotesis angket *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol

No.	Sumber variasi	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
1.	Jumlah Nilai	1992	1899
2.	N	34	34
3.	$\bar{X}$	58,59	55,85
4.	Varians (s^2)	42,01	247,83
5.	Standar deviasi (s)	6,48	15,74
6.	t_{hitung}	0,95	

Uji t menganalisis tingkat awal sikap peduli lingkungan peserta didik. Data yang digunakan yaitu data angket *pre-test* yang diberikan pada kelas eksperimen dan kontrol. Hasil yang diperoleh yaitu t_{hitung} sebesar 0,95 dan untuk t_{tabel} 1,99 sehingga $t_{hitung} < t_{tabel}$ artinya sikap peduli

lingkungan peserta didik baik di kelas kontrol maupun eksperimen berada pada tingkatan yang sama. Analisis hasil uji kesamaan rata-rata terlampir pada lampiran 37.

2 Uji Analisis data tahap akhir

a. Uji-t

(a) Kemampuan kognitif

Analisis ini dilakukan untuk menguji hipotesis dari penelitian yang mana tujuannya untuk mengetahui perbedaan rata-rata dari hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 4. 10 Hasil uji hipotesis kemampuan kognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol

No.	Sumber variasi	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
1.	Jumlah Nilai	2370	2090
2.	N	34	34
3.	$\bar{X}$	69,71	61,47
4.	Varians (s^2)	274,15	225,05
5.	Standar deviasi (s)	16,55	15
6.	t_{hitung}	2,17	

Kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan jumlah sampel yang sama yaitu $N=34$, hasil analisis mendapatkan nilai t_{hitung} sebesar 2,17 dan t_{tabel} sebesar 1,99 dengan $dk=34+34-2=66$. Apabila dilihat dari hasil t_{hitung} dan t_{tabel}

dapat ditarik kesimpulan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ hasil tersebut menunjukkan bahwa H_0 ditolak sementara H_a diterima artinya rata-rata hasil kemampuan kognitif pada kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *probing prompting learning* berbantuan simulasi PhET lebih tinggi daripada rata-rata kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Rincian analisis uji hipotesis dapat dilihat pada lampiran 36.

(b) Sikap peduli lingkungan

Tabel 4. 11 Hasil uji hipotesis angket *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol

No.	Sumber variasi	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
1.	Jumlah Nilai	2077	1979
2.	N	34	34
3.	$\bar{X}$	61,09	58,21
4.	Varians (s^2)	17,23	79,81
5.	Standar deviasi (s)	4,15	8,93
6.	t_{hitung}	1,72	

Sikap peduli lingkungan peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah mendapatkan perlakuan hasilnya berada pada tingkatan sama atau tidak ada perbedaan yang signifikan.

b. Uji N-Gain**(a) Kemampuan Kognitif**

Uji N-Gain kelas eksperimen (XI-IPA 2) memiliki rata-rata 0,489. Skor tersebut termasuk dalam kategori sedang, sementara nilai rata-rata N-Gain pada kelas kontrol (X1-IPA 1) sebesar 0,237 dalam kategori rendah. Nilai tersebut dianalisis menggunakan persamaan 3.11 yang menghasilkan nilai efektivitas 2,06 artinya ketika nilai efektivitas ≥ 1 menyatakan bahwa model pembelajaran *probing prompting learning* berbantuan simulasi PhET dikatakan efektif, analisis lebih lanjut dapat dilihat dilampiran 43.

(b) Sikap peduli lingkungan

Hasil Analisis angket dengan Uji N-Gain pada kelas eksperimen (XI-IPA 2) memiliki rata-rata 0,04. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai uji N-gain berada pada kategori rendah. Sementara nilai rata-rata N-Gain pada kelas kontrol (X1-IPA 1) sebesar -0,02 dengan kategori rendah. Nilai kelas eksperimen dan kontrol dianalisis efektivitasnya dan menghasilkan nilai -2,2 nilai efektivitas

menunjukkan <1 , sehingga model pembelajaran *probing prompting learning* berbantuan simulasi PhET tidak efektif dalam meningkatkan sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global.

D. Pembahasan

Kemampuan peserta didik berada pada tingkatan yang sama sebelum diberikan perlakuan, hal tersebut ditunjukkan dari hasil uji t baik pada instrumen *pre-test* pilihan ganda maupun angket, kemudian diberikan *treatment* berupa model pembelajaran *probing prompting learning* berbantuan simulasi PhET pada kelas eksperimen. Hasil menunjukkan bahwa peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *probing prompting learning* berbantuan simulasi PhET memiliki rata-rata hasil belajar lebih tinggi daripada kelas kontrol, sementara untuk uji N-gain menyatakan penerapan *probing prompting learning* berbantuan simulasi PhET termasuk kriteria sedang dan berdasarkan analisis efektivitas dalam kategori efektif.

Pembelajaran model *Probing Prompting Learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET memerlukan waktu yang relatif panjang karena didalamnya terdapat proses tanya jawab, apabila terburu-buru waktu memungkinkan jawaban yang diberikan asal. Pembelajaran *probing*

prompting learning efektif dalam meningkatkan hasil belajar karena mampu mendorong peserta didik untuk menyelidiki suatu permasalahan sehingga aktif dan memiliki kontribusi dalam merumuskan jawaban, mendorong untuk berpikir, terdapat diskusi baik antar peserta didik maupun dengan peneliti sehingga dapat saling bertukar pendapat, perhatian jadi terpusat dengan diberikannya pertanyaan yang menarik berbantuan simulasi PhET yang sebelumnya belum pernah peserta didik gunakan pada saat pembelajaran, melatih keberanian peserta didik untuk mengutarakan pendapatnya karena diberi kesempatan oleh guru. Selain beberapa keunggulan dalam model pembelajaran yang digunakan juga terbantu oleh simulasi PhET yang dapat menjadi media yang tepat karena proses pembelajaran tidak merasa bosan. Ketika penelitian di kelas eksperimen dibagi dalam dua sesi yaitu sesi pagi dan siang, sedikitnya jumlah peserta didik membuat lebih fokus dan kondisi kelas terkontrol dengan baik. Adanya simulasi ini juga membuat peserta didik mempunyai rasa ingin tahu yang tinggi, serta dapat memahami bagaimana gas-gas di atmosfer dapat menjadi penyebab pemanasan global. Pembelajaran yang demikian penunjang bagi peserta didik untuk mendapatkan hasil belajar yang maksimal.

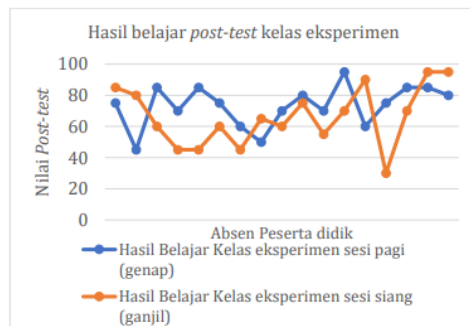
Kelas kontrol berupa penerapan metode ceramah juga terdapat kelebihan diantaranya peneliti dapat menguasai arah pembicaraan peserta didik, selain itu pembelajaran dapat diterapkan dengan jumlah peserta didik yang cukup banyak. Kekurangan metode ceramah yaitu peserta didik cenderung pasif karena didominasi oleh guru, peneliti harus betul-betul menguasai materi karena arah dalam pembelajaran ada di dalam tangan peneliti. Berbeda ketika di kelas eksperimen dimana peneliti memberikan respon yang fleksibel sesuai dengan respon peserta didik.

Kegiatan belajar mengajar berlangsung dengan waktu pembelajaran yang dibagi dalam dua sesi yang mana peserta didik dengan absen genap masuk pada kelas pagi dan absen ganjil pada kelas siang. Perbedaan waktu tersebut berlaku untuk kelas eksperimen dan kontrol sehingga berpengaruh terhadap kegiatan pembelajaran. Jumlah peserta didik yang sedikit dalam setiap pembelajaran tentu memudahkan peneliti untuk lebih fokus dan dapat mengontrol kelas. Namun tentunya ada faktor luar yang menghambat jalannya pembelajaran seperti suhu udara atau iklim, kebisingan, dan kebersihan kelas. Sesi siang memiliki suhu udara yang lebih panas sebagaimana yang dikemukakan Loore (dalam Makmun,

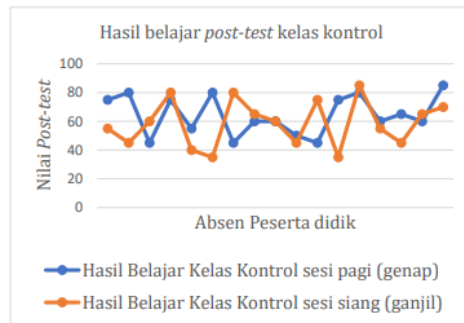
2005) dimana iklim dan waktu berpengaruh dalam proses belajar mengajar, kebersihan kelas yang kurang karena sebelumnya sudah digunakan oleh sesi pagi, kebisingan suara karena kondisi kelas yang dekat jalan raya dimana semakin siang aktivitas kendaraan semakin ramai. Kondisi tersebut tentunya dapat mengurangi motivasi belajar, hal ini berdasarkan penelitian terkait peningkatan motivasi belajar yang dipengaruhi oleh lingkungan kampus, ketiga komponen yang disebutkan sebelumnya memiliki pengaruh dalam menentukan motivasi belajar siswa (Aulawi, 2017).

Pakar psikologi J. Bigger berpendapat adanya pengaruh waktu terhadap efektivitas belajar yang mana waktu pagi adalah paling baik untuk belajar dibandingkan waktu-waktu lain (Syah, 2019). Pembelajaran yang membutuhkan konsentrasi tinggi direkomendasikan diberikan pada pagi hari karena kondisi peserta didik yang masih memiliki semangat tinggi dalam pembelajaran, kondisi cuaca yang mendukung karena tidak panas, materi pembelajaran yang didapatkan belum banyak sehingga masih dapat menerima ataupun merespon dengan baik serta pembelajaran menjadi menyenangkan. Berbeda dengan kelas siang, letak geografis sekolah dekat jalan dan sawah hal tersebut tentu mempengaruhi kondisi kelas,

kelas siang berlangsung dengan cuaca panas terlebih kendaraan yang berlalu lintas mulai ramai ditambah dengan pada jam pelajaran tersebut banyak siswa yang ngantuk karena jam tersebut memang waktu yang tepat digunakan untuk tidur siang. Hal tersebut sesuai dengan hasil belajar dimana jumlah peserta didik yang memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM) lebih banyak berada pada kelas pagi dengan absen genap. Hasil *post-test* kelas pagi dan siang disajikan dalam gambar 4.1 dan 4.2 berikut.



Gambar 4. 1 Hasil belajar *post-test* kelas eksperimen sesi pagi dan sesi siang



Gambar 4. 2 Hasil belajar *post-test* kelas kontrol sesi pagi dan sesi siang

Gambar 4.1 dan 4.2 menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kontrol dengan absen genap yang berada di kelas pagi memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan absen ganjil di kelas siang. Pembelajaran yang dibagi dalam dua sesi sudah menjadi kebijakan sekolah dalam mempertimbangkan peserta didik khususnya dari segi kesehatan. *Probing prompting learning* merupakan pembelajaran yang membutuhkan fokus yang tinggi untuk mendapatkan kualitas jawaban yang baik dan sesuai dengan materi. Apabila kondisi lingkungan tidak mendukung tentu fokus peserta didik terganggu. Selain itu efektivitas metode pembelajaran berkaitan dengan siapa yang terlibat, materi yang dipelajari, tempat belajar, waktu pelaksanaan, serta tujuan yang hendak dicapai (Wahab, 2009).

Faktor selanjutnya yang dapat mempengaruhi hasil pembelajaran yaitu instrumen yang banyak dan penggunaan waktu tidak sesuai dengan alokasi yang ditentukan. Instrumen pilihan ganda estimasi waktu yang diberikan 60 menit untuk 20 soal, sementara angket 40 menit untuk 20 pertanyaan. Total waktu yang dibutuhkan 100 menit untuk dua kali pertemuan, sementara dalam aplikasinya seluruh soal mampu diselesaikan dalam satu kali pertemuan sehingga jawaban yang dihasilkan kurang maksimal karena peserta didik mengejar waktu untuk istirahat atau pulang. Hasil *post-test* kelas eksperimen maupun kontrol yang memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) tidak mencapai 50%.

Faktor selanjutnya, kemampuan peneliti yang kurang optimal dalam mengelola pembelajaran. Model pembelajaran *probing prompting learning* berbantuan simulasi PhET menyajikan serangkaian pertanyaan yang bersifat menuntun serta menggali gagasan agar terjadi proses berfikir. Namun dalam jalannya pembelajaran proses tersebut belum maksimal. Peneliti harus memberikan pertanyaan yang sifatnya fleksibel terhadap jawaban yang didapat dari peserta didik, sementara jawaban siswa terkadang keluar dari konteks pembelajaran sehingga perhatian siswa juga teralihkan

kepada jawaban tersebut. Peneliti belum mampu menangani dengan baik pada kondisi tersebut. Faktor lain adalah waktu, estimasi waktu setiap pertemuan yaitu dua jam pelajaran yang mana harusnya 90 menit, sementara karena pembagian dua sesi kelas tersebut menyebabkan waktu belajar mengajar dikurangi dari waktu biasanya menjadi 60 menit. Hal tersebut tentu berpengaruh karena model *probing prompting learning* berbantuan simulasi PhET memerlukan waktu yang relatif panjang karena didalamnya terdapat proses tanya jawab, apabila terburu-buru waktu memungkinkan jawaban yang diberikan asal.

Kekurangan dalam model *probing prompting learning* (PPL) yaitu apabila jumlah peserta didik cukup banyak dalam pembelajaran memungkinkan butuh waktu yang cukup lama untuk memberikan pertanyaan ke seluruh peserta didik. Peserta didik kadang masih belum mempunyai rasa percaya diri terkait jawaban dalam pembelajaran, peserta didik masih takut untuk mengemukakan pendapat, kadang terdapat kesulitan untuk menyusun pertanyaan yang sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik, waktu banyak yang terbuang apabila secara berurutan tidak dapat menjawab, serta perlu adanya keahlian menyusun kalimat dalam

mengemukakan jawaban agar dapat dimengerti oleh peserta didik.

Skor rata-rata angket *pre-test* menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kontrol memiliki sikap peduli lingkungan dengan tingkatan yang sama. Begitupun dengan hasil *post-test* angket berada pada kemampuan yang sama atau adanya perbedaan namun tidak signifikan. Berdasarkan uji N-Gain angket *post-test* menunjukkan bahwa nilai N-Gain 0,044 berada pada kategori rendah, sementara pada kelas kontrol dengan nilai N-Gain -0,020 dengan kategori rendah. Hasil tersebut dapat terjadi karena simulasi PhET versi 3.04 merupakan simulasi yang memvisualisasikan gas di atmosfer meliputi O_2 , CO_2 , H_2O , CH_4 , N_2 serta pengaruhnya terhadap alam. Panas matahari terserap bumi dan sebagian dipantulkan kembali sebagai radiasi gelombang panjang. Akibat efek rumah kaca, lapisan gas akan terperangkap di bumi dan menjadi penyebab konsentrasi selimut gas rumah kaca menjadi berlebih dan suhu bumi semakin meningkat, sementara angket yang diberikan merupakan hasil aplikasi dari penggunaan gas tersebut, seperti CO_2 yang merupakan gas rumah kaca dimana salah satu sumbernya yaitu transportasi. Angket *pre-test* terkait sikap peduli lingkungan terdapat tanggapan terkait pernyataan seperti

mendukung program pemerintah untuk memperluas kawasan *car free day*. Peserta didik sebagian belum mengetahui apa hubungan antara *car free day* dengan gas rumah kaca, padahal transportasi dapat menghasilkan gas CO₂, dengan memperluas *car free day* artinya mengurangi penggunaan kendaraan bermotor sehingga produksi gas CO₂ juga berkurang. Angket dan baik *pre-test* maupun *post-test* menyajikan pernyataan yang tidak berhubungan langsung sehingga ketika peserta didik menjawab pernyataan tersebut apa yang difikirkan tidak langsung tertuju pada gas-gas rumah kaca yang sudah dijelaskan pada simulasi PhET. Hal tersebut dapat menjadi penyebab bahwa tidak efektifnya penerapan model *probing prompting learning* berbantuan simulasi PhET terhadap sikap peduli lingkungan peserta didik.

Wicaksono (2002) mengemukakan bahwa pembelajaran efektif acuannya yakni: (1) ketuntasan belajar, lebih dari atau sama dengan 60% dari jumlah peserta didik yang memperoleh nilai diatas kriteria ketuntasan belajar yang ditetapkan, sementara pada pelaksanaan pembelajaran yang diterapkan peneliti ketuntasan belajar tidak mencapai 50% dari jumlah peserta didik. (2) strategi pembelajaran dianggap efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik apabila

analisis statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan antara pemahaman awal dan pasca pembelajaran (*significant gain*). Pembelajaran *probing-prompting learning* berbantuan simulasi PhET mendapatkan nilai N-gain hasil belajar dengan kriteria sedang dan uji efektivitas menunjukkan hasil yang efektif, sementara terhadap sikap peduli lingkungan peserta didik dalam kriteria tidak efektif.

E. Keterbatasan Penelitian

1 Keterbatasan waktu penelitian

Kegiatan Belajar Mengajar untuk setiap pertemuan di kelas seharusnya untuk 1 jam pelajaran 45 menit. Namun karena saat itu kondisi sekolah masih bergantian antara *offline* dan *online* sehingga waktu masuk sekolah terbagi dalam 2 *shift* sehingga waktunya terpotong.

2 Keterbatasan media bantu

Media yang digunakan pada kelas eksperimen menggunakan simulasi PhET. Simulasi ini membutuhkan kondisi jaringan yang mendukung. Namun, di lingkungan penelitian terkadang masih ada gangguan sehingga untuk alternatif jika jaringannya terganggu menggunakan video yang sudah peneliti siapkan.

3 Keterbatasan tenaga

Keterbatasan tenaga peneliti tentu mempengaruhi bagaimana penelitian berlangsung. Peneliti tentunya memerlukan masukan serta bimbingan dari dosen pembimbing dan guru mata pelajaran agar memperoleh hasil yang optimal.

4 Keterbatasan materi

Penelitian yang dilakukan hanya terfokus pada materi pemanasan global. Apabila model pembelajaran dan simulasi yang digunakan diterapkan pada materi pembelajaran yang lain tidak menutup kemungkinan hasilnya memunculkan data yang berbeda.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian terkait efektivitas model pembelajaran *probing prompting learning* berbantuan simulasi PhET terhadap hasil belajar kognitif dan sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global menghasilkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Penerapan model pembelajaran *probing prompting learning* berbantuan simulasi PhET berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Terisi pada materi pemanasan global dengan N-gain sebesar 0,48 dengan kriteria sedang dan hasil analisis efektivitas menunjukkan nilai efektivitas ≥ 1 yaitu sebesar 2.06 sehingga dikatakan efektif.
2. Penerapan model pembelajaran *probing prompting learning* berbantuan simulasi PhET tidak efektif untuk meningkatkan sikap peduli lingkungan peserta didik, hasil tersebut berdasarkan analisis peningkatan N-gain yang menghasilkan 0,04 pada kelas eksperimen dan -1,98 pada kelas kontrol, sementara analisis efektivitas menunjukkan nilai -2,2, yang mana nilai efektivitas tersebut < 1 , sehingga dikatakan tidak efektif.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada bidang studi fisika, maka ada beberapa saran yang perlu diperhatikan guna meningkatkan kualitas pembelajaran, yakni:

1 Bagi guru

Guru berupaya mengoptimalkan pembelajaran, upaya tersebut dapat berupa penggunaan model atau media yang tepat disesuaikan dengan kondisi sehingga pembelajaran dapat berjalan dengan baik dan keaktifan kelas tinggi.

2 Bagi peserta didik

Peserta didik dapat meningkatkan minat belajar khususnya pada ilmu fisika serta lebih sadar akan sikap terhadap lingkungan sehingga disamping menjadi peserta didik yang berhasil dalam akademik, juga memiliki karakter yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y. (2021). Lingkungan Hidup Global. In *UNAS PRESS Universitas Nasional*.
- Ahmad. (2020). *Pemanasan Global*. Gramedia.
<https://www.gramedia.com/literasi/pemanasan-global/>
- Arifin, Z. (2014). *Sosiologi Pendidikan*. Anugrah Mandiri.
- Arikunto, S. (1999). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara.
- Athailah, Khaldun, I., & Mursal. (2017). Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa Melalui Laboratorium Virtual Pada Materi Listrik Dinamis Di Sma Negeri 1 Sukamakmur Aceh Besar. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 5(1), 114–119.
- Aulawi, H. (2017). Peningkatan Motivasi Belajar Dipengaruhi Oleh Lingkungan Kampus. *Jurnal Administrasi Kantor*, 5(1), 115–122.
- Azwar, S. (2005). *Dasar-Dasar Psikometri*. Pustaka Pelajar.
- Budiwati, T. (2009). Analisis Hujan Asam Dan Co2 Atmosfer. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*, 276–281.
- Chalil, A. (2008). *Pembelajaran Berbasis Fitrah*. PT Balai Pustaka.
- Darimi, I. (2016). Diagnosis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Aktif Di Sekolah. *JURNAL EDUKASI: Jurnal Bimbingan Konseling*, 2(1), 30.
<https://doi.org/10.22373/je.v2i1.689>
- Degeng. (2013). *Ilmu pembelajaran: klasifikasi variabel untuk pengembangan teori dan penelitian*. Kalam Hidup&Aras

Media.

Dzamarah, S. B. (2011). *Psikologi Belajar*. Rineka Cipta.

Ekawati, Y., Haris, A., & Amin, H. B. D. (2015). Penerapan Media Simulasi Menggunakan PHET (Physics Education And Technology) Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah Limbung. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(3), 1-2. <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/jpf/article/view/276>

Elisa, Mardiyah, A., & Ariaaji, R. (2017). Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Dan Aktivitas Mahasiswa Melalui PhET simulation. *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas Dan Pengembangan Pembelajaran*, 1(1), 15-20.

Elvandari, H., & Supardi, K. I. (2014). PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBING-PROMPTING BERBASIS ACTIVE LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KETERCAPAIAN KOMPETENSI SISWA Helivia Elvandari *, Kasmadi Imam Supardi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 10(1), 1651-1660.

Fadhilah, B. N. (2018). *Dahulukan Bumi Sebelum Industri*.

Fakhrurrazi. (2018). Hakikat Pembelajaran Yang Efektif. *At-Tafkir*, 11(1), 85-99. <https://doi.org/10.32505/at.v11i1.529>

Fitriati, M., Rachmat, S., & Lestari, I. (2019). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Lingkungan Terhadap Sikap Pelestarian Lingkungan Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Riset Fisika Edukasi Dan Sains*, 8(1), 1-7. <https://doi.org/10.22202/jrfes.2021.v8i1.4570>

Forqan, B. N. (2009). pemanasan global, skema global dan implikasinya bagi Indonesia. *Legilasi Indonesia*, 6(1), 103-121.

- Gea, A. A. (2019). *Apa itu Karakter?* Binus University. <https://binus.ac.id/character-building/2019/07/apa-itu-karakter/>
- Gore, A. (2007). *Suatu Kebenaran yang tidak menyenangkan, pemanasan global(global warming).*
- Hadiyanto. (2017). Pemanasan Global, Eksploitasi Sumberdaya Perikanan, Dan Pencemaran Pesisir Sebagai Penyebab Utama Perubahan Ekologi Laut Di Indonesia. *Oseana*, 42(2), 1–11. <https://doi.org/10.14203/oseana.2017.vol.42no.2.41>
- Hake, R. (1999). *Analyzing Change/Gain Score*. Indiana University.
- Hamalik, O. (2001). *Psikologi Belajar dan Mengajar*. Sinar Baru Algensindo.
- Hanafi, M. Z. (2014). *Impelementasi Metode Sentra dalam Pengembangan kecerdasan majemuk anak usia dini*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Hartinah, S., Suherman, S., Syazali, M., Efendi, H., Junaidi, R., Jermisittiparsert, K., & Umam, R. (2019). Probing-prompting based on ethnomathematics learning model: The effect on mathematical communication skills. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(4), 799–814. <https://doi.org/10.17478/jegys.574275>
- Houghton, J. T., Griggs, D. J., Noguera, M., Linden, P. J. van der, Dai, X., Maskell, K., & Johnson. (2001). *Climate Change 2001*. University Press.
- Huda, M. (2014). *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran Isu-isu Metodis dan Paradigmatik Pelajar*. Pustaka Pelajar.
- Huda, M. (2016). *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran: Isu-Isu Metodis dan Paradigmatik*. Pustaka Pelajar.

- Idayati, R. (2007). Pengaruh Pemanasan Global (Global Warming) Terhadap Lingkungan Dan Kesehatan. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 7(1), 43–48.
- Indardjo. (2016). *Analisis Aplikasi Nilai Universal di Sekolah*. Pusat Data dan Statistik Pendidikan.
- Isbandiyah, Sarkowi, & Rohana. (2020). *Efektivitas model pembelajaran*. 3(2).
- Ismail, M. J. (2021). Pendidikan Karakter Peduli Lingkungan Dan Menjaga Kebersihan Di Sekolah. *Guru Tua : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 59–68. <https://doi.org/10.31970/gurutua.v4i1.67>
- Jamun, Y. M. (2018). Dampak Teknologi Terhadap Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan Missio*, 10(1), 48–52. <http://jurnal.unikastpaulus.ac.id/index.php/jpkm/article/view/54>
- Juliardi, B. (2015). Belajar dan Pembelajaran Fisika. *Jurnal BHINNEKA TUNGGAL IKA*, 2(2), 119–126.
- Jusmawati, J., Satriawati, S., & R, I. (2018). Pengaruh Motivasi Berafiliasi Terhadap Keaktifan Belajar Matematika Siswa Sd Inpres Perumnas Antang Kota Makassar. *JRPD (Jurnal Riset Pendidikan Dasar)*, 1(2), 158–165. <https://doi.org/10.26618/jrpd.v1i2.1571>
- Kariani, N. K., Putra, D. K. N. S., & Ardana, I. K. (2014). *Model Problem Based Learning Menggunakan Metode Probing - Prompting Berpengaruh Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa*. 2(1). <http://phet.colorado.edu>.
- Kemdikbud, pengelola web. (2016). *Sukseskan Program Adiwiyata Melalui Pendidikan Karakter*. Kemdikbud. <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2016/12/men-dikbud-sukseskan-program-adiwiyata-melalui-pendidikan-karakter>

- Kurniawan, E. A. D., Fatmawati, & Miswanto. (2021). *Pemodelan Efek Pemanasan Global pada Mencairnya Lapisan Es Kutub*. UNAIR. <https://news.unair.ac.id/2021/05/19/pemodelan-efek-pemanasan-global-pada-mencairnya-lapisan-es-kutub/?lang=id>
- Kustiasih, T., Setyawati, L. M., Anggraeni, F., Darwati, S., & Aryenti, A. (2017). Faktor Penentu Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pengelolaan Sampah Perkotaan. *Jurnal Permukiman*, 9(2), 78-90. <http://jurnalpermukiman.pu.go.id/index.php/JP/article/view/56>
- Lickona. (1991). *Educating for Character*. Bantam.
- Linda, L. (2015). Multimedia Interaktif Sebagai Salah Satu Alternatif Pembelajaran dalam Bidang Pendidikan Sains. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2(2), 132-140.
- Mansyur. (1991). *Strategi Belajar Mengajar*. Universitas Terbuka.
- Mardiyan. (2012). Peningkatan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Akuntansi Materi Jurnal Penyesuaian Pada Siswa Kelas XI IPS 3 SMA N 3 Bukittinggi Dengan Metode Bermain Peran (Role Playing). *Pakar Pendidikan*, 10(2).
- Megariati. (2014). Materi Turunan Fungsi Menggunakan Teknik Probing Prompting Di Kelas XI Ipa 1 Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Mutmainnah, S., Ali, M., & Napitupulu, N. D. (2014). Penerapan Teknik Pembelajaran Probing -Prompting Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika pada Siswa Kelas VIIIA SMP Negeri I Banawa Tengah. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 2(1), 38.

<https://doi.org/10.22487/j25805924.2014.v2.i1.2767>

- Ngadinem, N. (2019). Penggunaan Media Simulasi Phet Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Ilmiah WUNY*, 1(1). <https://doi.org/10.21831/jwuny.v1i1.26850>
- Novalia, T. (2019). NERACA LAHAN INDONESIA: Penyusunan Neraca Lahan Indonesia untuk Mendukung Implementasi Sustainable Development Goals. *Seminar Nasional Official Statistics 2019*, 245–254.
- Nurjhani, M., & Widodo, A. (2009). *Penggunaan Multimedia Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Mahasiswa dalam Perkuliahan “Konsep Dasar IPA”*.
- Pribadi, B. (2009). *Model Desain Sistem Pembelajaran*. Dian Rakyat.
- Prihatiningtyas, S., Prastowo, T., & Jatmiko, B. (2013). Implementasi Simulasi PhET dan KIT Sederhana untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), 18–22.
- Prodjosantoso, A. K. (1992). GLOBALISASI DAN USAHA-USAHA PENANGGULANGANNYA. *Cakrawala Pendidikan*, 1, 13–24.
- Purwanto. (2012). Belajar dan Pembelajaran Fisika. *Pendidikan Fisika*, 1–38.
- Rahmadi, T. (2011). *Hukum lingkungan di Indonesia*. Rajagrafindo Persada.
- Rais, N. S. R., Dien, M. M. J., & Dien, A. Y. (2018). Kemajuan Teknologi Informasi Berdampak Pada Generalisasi Unsur Sosial Budaya Bagi Generasi Milenial. *Jurnal Mozaik*, 10(2), 61–71. <https://ijc.ilearning.co/index.php/mozaik/article/download/755/137/985>
- Ramadoan, N., Suisworo, D., & Jauhari, I. (2018). Strategi

- Berpikir Hipotetikal Deduktif Dengan Phet Simulations Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Fisika Materi Usaha Dan Energi Kelas X SMA. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 3, 206. <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v3i0.28548>
- Riyanto. (2007). Strategi mengatasi pemanasan global(global warming). *Ilmiah Universitas Muhammadiyah Semarang*, 3(2), 67-79.
- Rosyadi, M. Z. (2019). *Hubungan antara kecerdasan sosial dan keaktifan siswa dengan hasil belajar IPS kelas IV SDN Gugus Ki Hajar Dewantara Kecamatan Jekulo Kabupaten Kudus*. Universitas Negeri Semarang.
- Sa'idah, N. K., Fajriyah, K., & Cahyadi, F. (2019). Studi Kasus Perilaku Menyimpang Siswa Di Sd Negeri Gayamsari 01. *Indonesian Journal Of Educational Research and Review*, 2(2), 117. <https://doi.org/10.23887/ijerr.v2i2.17332>
- Samidjo, J., & Suharso, Y. (2017). Memahami Pemanasan Global dan Perubahan Iklim. *Online Journal Od Ivet University*, 24(2), 36-46.
- Santika, I. W. E. (2020). Pendidikan Karakter pada Pembelajaran Daring. *Indonesian Values and Character Education Journal*, 3(1), 8-19.
- Sasmita, L., & Ahmad, M. R. S. (2017). Faktor penyebab ketidakaktifan siswa kelas XI IPAS 4 dalam proses belajar mengajar di SMAN 12 Makassar. *Jurnal Sosialisasi Pendidikan Sosiologi-FIS UNM*, 4(2), 100-105. <http://ojs.unm.ac.id/sosialisasi/article/view/2376>
- Sedarmayanti. (2006). *Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja*. Bumi Aksara.
- Shafitri, L. D., Prasetyo, Y., & Hani'ah. (2018). Analisis

- Deforestasi Hutan Di Provinsi Riau dengan Metode Polarimetrik Dalam Pengindraan Jauh. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1), 212–222.
- Sinulingga, K. dan D. M. (2012). Pengaruh model pembelajaran asvance organizer berbasis mind map terhadap hasil belajar fisika siswa pada materi pokok besaran dan satuan di kelas X SMA. *Pendidikan Fisika*, 1(2).
- Subianto, B., & Ramadan, Z. H. (2021). Analisis Implementasi Program Adiwiyata Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 1683–1689.
<https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/900>
- Sudarti. (2008). *Perbandingan Kemampuan Penalaran Adaptif Siswa SMP antara yang Memperoleh Pembelajaran Matematika Melalui Teknik Probing dengan Metode Ekspositori*. FMIPA UPI.
- Sudijono. (2012). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. PT. Raja Grafindo.
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Tarsito.
- Sugiyono. (2017). *Statistika untuk penelitian*. Alfabeta.
- Supardi. (2013). *Sekolah Efektif, Konsep Dasar dan Praktiknya*. Rajawali Pers.
- Suripto. (2014). Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi dan Dampaknya dalam dunia pendidikan. *Makalah Disajikan Dalam Seminar Citizen Journalism Dan Keterbukaan Informasi Publik Untuk Semua*.
- Susanti, E. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Probing-Prompting Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Xi.Ipa Man 1 Kota Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 2(1), 97–107.
- Susanto, A. (2011). *Perkembangan Anak Usia Dini*. Kencana.

- Suwartini, S. (2017). Pendidikan Karakter dan Pembangunan Sumber Daya Manusia Berkelanjutan. *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 4(1), 220–234. <https://doi.org/10.30738/trihayu.v4i1.2119>
- Suyatno. (2009). *Menjelajah Pembelajaran Inovatif*. Masmedia Buana.
- Swarjawa, E., Md. Suarjana, N. N., & Garminah. (2012). *Pengaruh Model Pembelajaran Probing Prompting Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V Di SD Negeri 1 Sebatu*. FIP Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja.
- Tim Adiwiyata. (2012). *Panduan Adiwiyata sekolah peduli dan berbudaya lingkungan*. Kerjasama Kementerian Lingkungan Hidup dengan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Utomo, M., Lumbanraja, J., & Buchorie, H. (2018). *Pertanian, Pemanasan Global dan Mitigasi Gas Rumah Kaca*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Wahdania, M. (2021). *Pengaruh Minat Belajar Terhadap Keaktifan Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Daring Mata Pelajaran Ekonomi di SMA Negeri 10 Palembang*. Universitas Sriwijaya.
- Wahyuni, I., & Lubis, I. K. (2012). Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Medan Jl. Willem Iskandar, Psr V - Medan. *Pendidikan Fisika*, 1(2), 37–42.
- Wardhana, W. A. (2010). *Dampak Pemanasan Global*. Andi Offset.
- Wibowo, N. (2016). Upaya Peningkatan Keaktifan Siswa Melalui Pembelajaran Berdasarkan Gaya Belajar Di Smk Negeri 1 Saptosari. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 1(2), 128–139. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v1i2.10621>

- Widiantari. (2012). *Model Pembelajaran Konvensional*. Pustaka Setia.
- Zacharia, Z. C., & de Jong, T. (2014). The Effects on Students' Conceptual Understanding of Electric Circuits of Introducing Virtual Manipulatives Within a Physical Manipulatives-Oriented Curriculum. *Cognition and Instruction*, 32(2), 101-158.
<https://doi.org/10.1080/07370008.2014.887083>

Lampiran 1

LEMBAR WAWANCARA PESERTA DIDIK

Narasumber : Vina. O
 Hari/ tanggal wawancara : 8 Februari 2022
 Kelas : XI-IPA 1
 Sekolah : SMA Negeri 1 Terisi
 Pelajaran : Fisika

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Menurut saudara, apakah fisika merupakan mata pelajaran yang sulit	Ya tergantung materi yang diberikan, kalau secara keseluruhan saya bisa mengikuti pembelajaran tersebut meskipun ada kendala
2.	Kesulitan apa yang dialami dalam belajar fisika	Banyaknya rumus terus adanya perbedaan rumus ketika diaplikasikan dalam soal, banyak istilah asing yang sebelumnya belum kita dengar, materinya susah untuk digambarkan (divisualisasikan)
3.	Menurut pendapat saudara, apa yang harus dilakukan untuk mengatasi kesulitan itu?	Mungkin guru bisa menggunakan media yang dapat membuat kegiatan belajar mengajar lebih enjoy dan menarik, misalnya seperti dengan video atau animasi
4.	Bagaimana tanggapan saudara terkait cara mengajar guru di kelas	Cara mengajar guru enak, biasanya cara mengajarnya dengan guru menjelaskan, terus hafalan rumus, kadang merangkum materi
5.	Apakah saudara bisa mengikuti pembelajaran tersebut dengan baik	Awal pembelajaran bisa, namun lama-kelamaan ada rasa bosan/jenuh jadi fokus pembelajaran juga mulai berkurang
6.	Apa yang menyebabkan berkurangnya fokus tersebut ?	Kalau mendengarkan guru menjelaskan terlalu lama kadang mengantuk
7.	Apakah guru mengajak peserta didiknya untuk aktif dalam pembelajaran	Ya, kadang beliau juga mengajak peserta didik untuk berdiskusi
8.	Media apa yang sering guru gunakan dalam pembelajaran	Power point
9.	Kendala apa yang saudara alami ketika pembelajaran tidak bisa anda ikuti dengan baik?	Kalau materi yang diajarkan oleh guru sulit dimengerti
10.	Upaya apa yang dapat dilakukan saudara untuk mendukung program adiwiyata	Adanya piket setiap hari di kelas, tidak membuang sampah sembarangan

Mengetahui,
 Narasumber


 (.....)

Lampiran 2

LEMBAR WAWANCARA GURU

Narasumber : Junaedi Saddat,
 Hari/ tanggal wawancara : 31 Maret 2021
 Sekolah : SMA Negeri 1 Terisi
 Guru pelajaran : Fisika

	Pertanyaan	Jawaban
1.	Berapa kelas yang bapak ajar di sekolah ini?	Untuk kelas XI ada 3 kelas yaitu XI-IPA 1, XI-IPA 2, dan XI-IPA 3
2.	Kurikulum apa yang digunakan sekolah saat ini?	Kurikulum 2013
3.	Apakah di setiap kelasnya menggunakan model pembelajaran yang sama?	Tidak semua materi pelajaran digunakan dengan model yang sama, kadang harus menyesuaikan dengan kondisi peserta didik pada kelas tersebut.
4.	Metode apa yang bapak terapkan dalam menyampaikan materi belajar?	Tentu bervariasi, Kadang diskusi, tanya jawab, presentasi, dan yang sering digunakan adalah ceramah.
5.	Apakah peserta didik memahami materi dengan baik?	Secara keseluruhan peserta didik dapat memahami materi dengan baik.
6.	Bagaimana respon peserta didik saat bapak mengajar di kelas?	Tentu peserta didik merespon dengan baik, namun tidak semua peserta didik aktif dalam pembelajaran, terlebih banyak peserta didik yang mengklaim bahwa fisika itu penuh rumus dan sulit.
7.	Bagaimana rata-rata kemampuan peserta didik dalam menerima pelajaran fisika?	Kemampuan peserta didik dalam bidang fisika terbilang cukup baik, di sini tidak ada kelas unggulan. Kemampuan peserta didik di semua kelas merata.
8.	Apa saja media yang bapak gunakan dalam pembelajaran fisika?	Biasanya media visual berupa <i>power point</i>
9.	Sumber belajar apa yang bapak gunakan?	Sumber belajar yang digunakan dapat dari buku, modul, internet, dan guru.
10.	Bagaimana antusiasme peserta didik dalam mengikuti pembelajaran fisika?	Cukup antusias, ketika ada presentasi ataupun diskusi.
11.	Kesulitan apa yang terjadi pada proses pembelajaran?	Sebagian besar peserta didik mampu mengajukan pendapatnya, namun ada juga yang masih takut.
12.	Apakah ruang praktikum sudah digunakan sebagaimana mestinya?	Dalam pembelajaran fisika kelas XI jarang dengan praktikum
13.	Apakah sebelumnya sudah pernah menggunakan simulasi online dalam pembelajaran?	Belum
14.	Bagaimana kepedulian peserta didik terhadap lingkungan?	Ya guru sebisa mungkin mengajak peserta didik untuk sadar akan kepedulian terhadap lingkungan, kita memfasilitasi taman, pemilahan jenis sampah, serta pengurangan penggunaan plastik.
15.	Apakah sudah pernah dilakukan pembelajaran <i>probing prompting learning</i> dengan simulasi PhET?	Belum

16.	Program apa yang sedang dilaksanakan oleh sekolah yang berkaitan dengan sikap peduli lingkungan	Program Adiwiyata, sekolah SMA Negeri 1 Terisi ini merupakan sekolah yang berpotensi untuk mewujudkan program adiwiyata
17.	Upaya apa yang sekolah lakukan untuk mendukung program tersebut	Tentunya menciptakan lingkungan sekolah yang hijau, pembuatan taman di depan ruang kelas atau kantor, pemilahan tempat sampah sesuai jenisnya, diadakannya kebersihan
18.	Bagaimana peran peserta didik dalam mensukseskan program tersebut?	Peserta didik ikut berpartisipasi dalam kebersihan kelas, namun memang belum sepenuhnya fasilitas yang diberikan oleh sekolah diindahkan oleh peserta didik
19.	Apakah ada organisasi tertentu yang menjembatani peserta didik terkait sikap peduli lingkungan	Untuk saat ini kalau yang dikhususkan untuk bidang lingkungan belum ada, hanya ada pramuka yang mencakup bidang itu.

Mengetahui,
Guru Fisika SMA N 1 Terisi

(JUNAIDI SADAT
NIP.

Lampiran 3

Lembar observasi pra penelitian

Mata pelajaran : Fisika
 Kelas : XI-IPA 1
 Jumlah peserta didik : 34 peserta didik
 Guru mata pelajaran : Junaedi Saddat

No	Kategori pengamatan	Hasil pengamatan		Deskripsi
		Ya	Tidak	
1.	Peserta didik merespon dengan antusias saat apersepsi	√		Peserta didik merespon dengan baik apersepsi yang diberikan oleh guru
2.	Perhatian peserta didik fokus terhadap guru pada saat penyampaian materi	√		Hampir seluruh peserta didik pada awal pembelajaran masih terkontrol fokusnya pada pembelajaran
3.	Sebagian besar peserta didik aktif dalam bertanya		√	Peserta didik yang aktif bertanya hanya sebagian tidak mencapai 50% dari jumlah peserta didik dalam kelas tersebut
4.	Peserta didik aktif dalam menjawab pertanyaan	√		Peserta didik merespon dengan baik pertanyaan yang diberikan oleh guru khususnya pada pertanyaan seputar aplikasi materi pada kehidupan sehari-hari
5.	Seluruh peserta didik terampil dalam berpendapat		√	Peserta didik tertentu saja yang memberikan pendapat
6.	Peserta didik merespon guru dengan baik ketika pembelajaran	√		Peserta didik tetap merespon guru dengan baik saat pembelajaran
7.	Tertib pada saat mengikuti proses pembelajaran	√		Proses pembelajaran berjalan dengan baik dan tertib
8.	Peserta didik memperhatikan guru yang sedang menjelaskan	√		Peserta didik memperhatikan penjelasan guru mengenai materi yang sedang dibahas
9.	Peserta didik mencatat penjelasan guru	√		Peserta didik mencatat materi yang penting
10.	Peserta didik menanyakan materi yang belum dimengerti kepada guru		√	Ketika pembelajaran hampir selesai tidak ada peserta didik yang bertanya, namun beberapa memilih bertanya di luar jam pelajaran tersebut
11.	Seluruh peserta didik memperhatikan guru ketika menjelaskan		√	Tidak semua peserta didik memperhatikan guru ketika menjelaskan bahkan ada yang sibuk bermain gadget ataupun ngobrol dengan teman

Lampiran 4

Lembar penunjukan dosen pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan, Semarang Telp. (024) 7601295 Fax. 7615387

No : B.900/Un.10.8/J6/PP.00.9/02/2022

Semarang, 13 Oktober 2022

Lamp : -

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Yth,

1. Arsini, M.Sc.
2. Hartono, M.Sc.

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Berdasarkan hasil pembahasan usul judul penelitian pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi, maka disetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Siti Khoriyah

NIM : 1708066021

Judul : **EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBING PROMPTING LEARNING* (PPL) BERBANTUAN SIMULASI PHET TERHADAP HASIL BELAJAR KOGNITIF DAN SIKAP PEDULI LINGKUNGAN PESERTA DIDIK PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL**

Dan menunjuk :

1. Arsini, M.Sc.
2. Hartono, M.Sc.

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan, atas perhatian yang diberikan kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n Dekan

Ketua Program Studi Pendidikan Fisika,

Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd

NIP. 197602142008011011

Lampiran 5

Lembar pengesahan seminar proposal



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp. 024-76433366 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah proposal skripsi berikut ini:

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Probing Prompting Learning* (PPL) Berbantuan Simulasi PhET terhadap Hasil Belajar Kognitif dan Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik pada Materi Pemanasan Global
Penulis : Siti Khorriyah
NIM : 1708066021
Jurusan : Pendidikan Fisika

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

Semarang, 14 Juni 2021

DEWAN PENGUJI

Ketua penguji,

Arsini, M.Sc.
NIP. 198408122011012011

Sekretaris Penguji,

Hartono, M.Sc.
NIP. 199009242019031006

Penguji I,

Arsini, M.Sc.
NIP. 198408122011012011



Penguji II,

Hartono, M.Sc.
NIP. 199009242019031006

Penguji III,

Dr. Hamdan Hadi Kusuma, S.Pd., M.Sc.
NIP. 197703202009121002

Penguji IV,

Muhammad Ardhi Khalif, M.Sc.
NIP. 198210092011011010

Lampiran 6

Surat izin riset



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

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185
E-mail: fsd@walisongo.ac.id Web : <http://fsd.walisongo.ac.id>

Nomor : B.593/Uh.10.8/D1/SP.01.08/02/2022 Semarang, 2 Februari 2022
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Terisi Indramayu
Kab. Indramayu Jawa Barat
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Siti Khoriyah
NIM : 1708086021
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika.
Judul Penelitian : Efektivitas model pembelajaran Probing Prompting Learning (PPL) berbantuan simulasi PhET terhadap hasil belajar kognitif dan sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global.

Dosen Pembimbing : 1. Arsini, M.Sc
2. Hartono, M.Sc

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,
Wakil Dekan I
S. Samianto

Tembusan Yth.

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

Lampiran 7

Surat keterangan telah melakukan riset



PEMERINTAH DAERAH PROVINSI JAWA BARAT
DINAS PENDIDIKAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH IX
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 TERISI

Jalan Cikedung – Terisi RT.07 RW.04 Telepon: (0234) 5745577
Website : smansatuterisi.sch.id e-mail : smanegeriterisi@gmail.com
KABUPATEN INDRAMAYU 45262

SURAT KETERANGAN

Nomor : 423.6/431-L/SMA.12/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Terisi Kabupaten Indramayu, menerangkan bahwa :

Atas Nama : **SITI KHORIYAH**
NIM : 1708066021
Program Studi : Pendidikan Fisika
Jenjang : S1
Universitas : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Telah selesai melakukan penelitian di SMA Negeri 1 Terisi pada tanggal 7 Maret 2022 s.d. 31 Maret 2022 untuk keperluan penyusunan Skripsi dengan judul:

“EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN PROBING PROMPTING LEARNING (PPL) BERBANTUAN SIMULASI PHET TERHADAP HASIL BELAJAR KOGNITIF DAN SIKAP PEDULI LINGKUNGAN PESERTA DIDIK PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL”

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Terisi, 5 April 2022

Kepala Sekolah,



CAHYA DIN, S.Pd. M.Pd.

Pembina Tk. I

NIP. 19680411 201101 1 00

Lampiran 8

Lembar Hasil Uji Validasi Ahli

A. Identitas ahli

Nama : Heni Sumarti, M.Si
 NIP : 198710112019032009
 Institusi : UIN Walisongo Semarang
 No. Hp : 082282653264

LEMBAR VALIDASI

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

No.	Aspek	Indikator	Skala penilaian				Keterangan
			1	2	3	4	
1.	Aspek Pendahuluan	Kejelasan petunjuk belajar				√	
		Kejelasan langkah-langkah dalam persiapan pembelajaran			√		
		Kejelasan capaian pembelajaran				√	
		Kejelasan penggambaran peta konsep materi yang akan dipelajari			√		
2.	Aspek Isi	Keruntutan isi/uraian materi				√	
		Cakupan(keluasan/kedalaman materi)		√			
		Faktualisasi materi			√		
		Langkah-langkah pembelajaran dijabarkan dengan jelas			√		
		Kejelasan contoh yang disertakan		√			
		Kejelasan dan kesesuaian relevansi Bahasa yang digunakan				√	
		Kesesuaian materi dengan tujuan			√		
		Kesesuaian isi materi dengan konsep baku			√		
3.	Aspek Evaluasi	Kesesuaian perkiraan alokasi waktu dengan kegiatan yang dilakukan				√	
		Kejelasan petunjuk pengerjaan soal		√			
		Runtutan soal yang disajikan		√			
		Tingkat kesulitan soal		√			
		Kesesuaian latihan dengan capaian pembelajaran		√			
		Keseimbangan proporsi soal		√			
4.	Aspek Penutup	Ketepatan pemberian feedback atas jawaban siswa		√			
		Kejelasan rangkuman sebagai materi perulangan		√			
		Penyajian daftar pustaka/referensi			√		

Lembar kritik dan saran

No	Kritik dan saran
1.	Cakupan materi kurang luas dan belum ada contoh dalam kehidupan sehari-hari yang dijelaskan dapat ditemui dilingkungan sekitar.
2.	Dalam lembar Validasi RPP tidak ditemukan aspek evaluasi berupa soal dan feedback atas jawaban siswa, jadi tidak ada yang bisa divalidasi pada aspek ini.
3.	Tidak ada resume materi, sehingga tidak bisa divalidasi.
4.	Skor 70%
5.	Ada baris yang berlebihan sehingga harus saya perbaiki sebelum dinilai

Kesimpulan secara umum kualitas materi yang akan digunakan sebagai dasar penelitian efektivitas model pembelajaran *probing prompting learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET terhadap hasil belajar kognitif dan sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global

Beri tanda check (✓)

Dapat digunakan tanpa revisi	
Dapat digunakan dengan revisi	✓
Disarankan tidak digunakan	

Validator,



Heni Sumarti, M.Si.
NIP. 198710112019032009

KRITERIA PENILAIAN		NOMOR SOAL																													
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																				
ASPEK	INDIKATOR	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Materi	Kesesuaian antara butir soal dengan indikator pembelajaran yang hendak dicapai	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Soal yang disajikan sesuai dengan materi penguasaan global	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Waktu yang diberikan cukup untuk menyelesaikan semua soal	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Penggoch berfungsi	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Kejelasan perumusan petunjuk/perintah pengerjaan soal	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Kejelasan maksud soal, serta gambar tabel atau diagram yang disajikan	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
Konstruk	Soal tidak memberi petunjuk kearah jawaban yang benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Gambar pada soal dan jawaban sesuai dengan konsep penguasaan global	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Kalimat pernyataan yang digunakan dalam soal logis	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Dalam setiap soal terdapat satu jawaban yang benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Pilihan jawaban yang disajikan logis	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Pilihan jawaban yang berbentuk angka runtut	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Gambar, symbol, atau rumus pada soal jelas dan berfungsi	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
Bahasa	Kesesuaian kata kerja operasional pada kalimat pertanyaan dengan level kognitif siswa	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Penggunaan bahasa dalam soal komunikatif	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku di daerah setempat	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Rumusan butir soal menggunakan bahasa serta kaidah penulisan berdasarkan ejaan yang telah disempurnakan (EYD)	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

Lembar kritik dan saran

No	Kritik dan saran
	Beberapa soal membuat penafsiran ganda, tidak menggunakan EYD dan sulit dipahami

Kesimpulan secara umum kualitas materi yang akan digunakan sebagai dasar penelitian efektivitas model pembelajaran *probing prompting learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET terhadap hasil belajar kognitif dan sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global

Beri tanda check (√)

Dapat digunakan tanpa revisi	
Dapat digunakan dengan revisi	√
Disarankan tidak digunakan	

Validator,



Heni Sumarti, M.Si.
NIP. 198710112019032009

LEMBAR VALIDASI ANGKET PRE TEST SIKAP SISWA

KRITERIA PENILAIAN		NOMOR SOAL																			
ASPEK	INDIKATOR	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Petunjuk	Petunjuk lembar pengamatan dinyatakan dengan jelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	Kategori sikap peserta didik yang diamati dinyatakan dengan jelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Cakupan dan aktivitas	Kategori sikap peserta didik yang diamati termuat dengan lengkap	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	Kategori sikap peserta didik yang diamati dapat teramati dengan baik	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Bahasa	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah EYD	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	Menggunakan kalimat/pernyataan yang komunikatif	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	

KRITERIA PENILAIAN		NOMOR SOAL																			
ASPEK	INDIKATOR	11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Petunjuk	Petunjuk lembar pengamatan dinyatakan dengan jelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	Kategori sikap peserta didik yang diamati dinyatakan dengan jelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Cakupan dan aktivitas	Kategori sikap peserta didik yang diamati termuat dengan lengkap	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	Kategori sikap peserta didik yang diamati dapat teramati dengan baik	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Bahasa	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah EYD	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	Menggunakan kalimat/pernyataan yang komunikatif	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	

KRITERIA PENILAIAN		NOMOR SOAL									
ASPEK	INDIKATOR	21		22		23		24		25	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Petunjuk	Petunjuk lembar pengamatan dinyatakan dengan jelas	√		√		√		√		√	
	Kategori sikap peserta didik yang diamati dinyatakan dengan jelas	√		√		√		√		√	
Cakupan dan aktivitas	Kategori sikap peserta didik yang diamati termuat dengan lengkap	√		√		√		√		√	
	Kategori sikap peserta didik yang diamati dapat teramati dengan baik	√		√		√		√		√	
Bahasa	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah EYD	√		√		√		√		√	
	Menggunakan kalimat/pernyataan yang komunikatif	√		√		√		√		√	
	Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	√		√		√		√		√	

Lembar kritik dan saran

No	Kritik dan saran
	No. 9 harusnya bukan menghemat plastik, tapi malah mengurangi atau tidak menggunakan sama sekali. Jadi penggunaan kata menghemat kurang tepat. No. 22 kurang komunikatif

Kesimpulan secara umum kualitas materi yang akan digunakan sebagai dasar penelitian efektivitas model pembelajaran *probing prompting learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET terhadap hasil belajar kognitif dan sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global

Beri tanda check (√)

Dapat digunakan tanpa revisi	
Dapat digunakan dengan revisi	√
Disarankan tidak digunakan	

Validator,



Heni Sumarti, M.Si.
NIP. 198710112019032009

LEMBAR VALIDASI ANGKET *POST-TEST* SIKAP SISWA

KRITERIA PENILAIAN		NOMOR SOAL																			
ASPEK	INDIKATOR	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Petunjuk	Petunjuk lembar pengamatan dinyatakan dengan jelas	✓			✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
Cakupan dan aktivitas	Kategori sikap peserta didik yang diamati dinyatakan dengan jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Kategori sikap peserta didik yang diamati termuat dengan lengkap	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Kategori sikap peserta didik yang diamati dapat teramati dengan baik	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
Bahasa	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah EYD	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Menggunakan kalimat/pernyataan yang komunikatif	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

KRITERIA PENILAIAN		NOMOR SOAL																			
ASPEK	INDIKATOR	11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Petunjuk	Petunjuk lembar pengamatan dinyatakan dengan jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Kategori sikap peserta didik yang diamati dinyatakan dengan jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
Cakupan dan aktivitas	Kategori sikap peserta didik yang diamati termasuk dengan lengkap	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Kategori sikap peserta didik yang diamati dapat teramati dengan baik	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
Bahasa	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah EYD	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Menggunakan kalimat/pernyataan yang komunikatif	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

KRITERIA PENILAIAN		NOMOR SOAL									
ASPEK	INDIKATOR	21		22		23		24		25	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Petunjuk	Petunjuk lembar pengamatan dinyatakan dengan jelas	✓		✓		✓		✓		✓	
Cakupan dan aktivitas	Kategori sikap peserta didik yang diamati dinyatakan dengan jelas	✓		✓		✓		✓		✓	
	Kategori sikap peserta didik yang diamati termuat dengan lengkap	✓		✓		✓		✓		✓	
	Kategori sikap peserta didik yang diamati dapat teramati dengan baik	✓		✓		✓		✓		✓	
Bahasa	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah EYD	✓		✓		✓		✓		✓	
	Menggunakan kalimat/pernyataan yang komunikatif	✓		✓		✓		✓		✓	
	Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	✓		✓		✓		✓		✓	

Lembar kritik dan saran

No	Kritik dan saran
	No. 2 2, apakah sudah pasti ada kegiatan tersebut di sekolah setiap minggu sekali? No. 10, tidak dapat diukur dengan sikap peserta didik. No. 22, Kalimat kurang komunikatif.

Kesimpulan secara umum kualitas materi yang akan digunakan sebagai dasar penelitian efektivitas model pembelajaran *probing prompting learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET terhadap hasil belajar kognitif dan sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global

Beri tanda check (√)

Dapat digunakan tanpa revisi	
Dapat digunakan dengan revisi	√
Disarankan tidak digunakan	

Validator,



Heni Sumarti, M.Si.
NIP. 198710112019032009

B. Identitas ahli

Nama : Joko Budi Poernomo, M.Pd.
 NIP : 197602142008011011
 Institusi : UIN Walisongo Semarang
 No. Hp : 081225797666

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

No.	Aspek	Indikator	Skala penilaian				Keterangan
			1	2	3	4	
1.	Aspek Pendahuluan	Kejelasan petunjuk belajar				√	
		Kejelasan langkah-langkah dalam persiapan pembelajaran				√	
		Kejelasan capaian pembelajaran				√	
		Kejelasan penggambaran peta konsep materi yang akan dipelajari			√		
2.	Aspek Isi	Keruntutan isi/uraian materi			√		
		Cakupan(keluasan/kedalaman materi)				√	
		Faktualisasi materi			√		
		Langkah-langkah pembelajaran dijabarkan dengan jelas				√	
		Kejelasan contoh yang disertakan			√		
		Kejelasan dan kesesuaian relevansi Bahasa yang digunakan				√	
		Kesesuaian materi dengan tujuan			√		
		Kesesuaian isi materi dengan konsep baku			√		
		Kesesuaian perkiraan alokasi waktu dengan kegiatan yang dilakukan			√		
3.	Aspek Evaluasi	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal				√	
		Runtutan soal yang disajikan				√	
		Tingkat kesulitan soal				√	
		Kesesuaian latihan dengan capaian pembelajaran			√		
		Keseimbangan proporsi soal				√	
		Ketepatan pemberian feedback atas jawaban siswa			√		
4.	Aspek Penutup	Kejelasan rangkuman sebagai materi perulangan				√	
		Penyajian daftar pustaka/referensi			√		

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN KOGNITIF

[illegible][illegible]

KRITERIA PENILAIAN		NOMOR SOAL											
		21		22		23		24		25		26	
ASPEK	INDIKATOR	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Materi	Kesesuaian antara butir soal dengan indikator pembelajaran yang hendak dicapai	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Soal yang disajikan sesuai dengan materi pemanasan global	✓		✓				✓		✓		✓	
	Waktu yang diberikan cukup untuk menyelesaikan semua soal	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Pengecoh berfungsi	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Kejelasan perumusan petunjuk/perintah pengerjaan soal	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Kejelasan maksud soal, serta gambar tabel atau diagram yang disajikan	✓		✓		✓				✓		✓	
	Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai	✓		✓		✓				✓		✓	
	Soal tidak memberi petunjuk kearah jawaban yang benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
Konstruksi	Gambar pada soal dan jawaban sesuai dengan konsep pemanasan global	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Kalimat pernyataan yang digunakan dalam soal logis	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Dalam setiap soal terdapat satu jawaban yang benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Pilihan jawaban yang disajikan logis	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Pilihan jawaban yang berbentuk angka runtut	✓		✓		✓				✓		✓	
	Gambar, symbol, atau rumus pada soal jelas dan berfungsi	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
Bahasa	Kesesuaian kata kerja operasional pada kalimat pertanyaan dengan level kognitif siswa	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Penggunaan bahasa dalam soal komunikatif	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku di daerah setempat	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Rumusan butir soal menggunakan bahasa serta kaidah penulisan berdasarkan ejaan yang telah disempurnakan (EYD)	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh peserta didik	✓		✓		✓		✓		✓		✓	

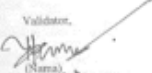
Lembar kritik dan saran

No	Kritik dan saran

Kesimpulan secara umum kualitas materi yang akan digunakan sebagai dasar penelitian efektivitas model pembelajaran *probing prompting learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET terhadap hasil belajar kognitif dan sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global

Beri tanda check (✓)

Dapat digunakan tanpa revisi	✓
Dapat digunakan dengan revisi	
Disarankan tidak digunakan	

Validator,

 (Nama)
 P. Sula Dwinandono
 NIP. 19780214200801001

KRITERIA PENILAIAN		NOMOR SOAL									
ASPEK	INDIKATOR	21		22		23		24		25	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Petunjuk	Petunjuk lembar pengamatan dinyatakan dengan jelas	√		√		√		√		√	
Cakupan dan aktivitas	Kategori sikap peserta didik yang diamati dinyatakan dengan jelas	√		√		√		√		√	
	Kategori sikap peserta didik yang diamati termuat dengan lengkap	√		√		√		√		√	
	Kategori sikap peserta didik yang diamati dapat teramati dengan baik		√	√		√		√			√
Bahasa	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah EYD	√		√		√		√		√	
	Menggunakan kalimat/ Pernyataan yang komunikatif	√		√		√		√		√	
	Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	√		√			√	√		√	

Lembar kritik dan saran

No	Kritik dan saran

Kesimpulan secara umum kualitas materi yang akan digunakan sebagai dasar penelitian efektivitas model pembelajaran *probing prompting learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET terhadap hasil belajar kognitif dan sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global

Beri tanda check (✓)

Dapat digunakan tanpa revisi	✓
Dapat digunakan dengan revisi	
Disarankan tidak digunakan	

Validator,

 (Nama)
 D. Budhi Permana
 NIP. 197602142008010011

LEMBAR VALIDASI ANGKET POST TEST SIKAP SISWA

KRITERIA PENILAIAN		NOMOR SOAL																			
ASPEK	INDIKATOR	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Petunjuk	Petunjuk lembar pengamatan dinyatakan dengan jelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Cakupan dan aktivitas	Kategori sikap peserta didik yang diamati dinyatakan dengan jelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	Kategori sikap peserta didik yang diamati termuat dengan lengkap	√			√		√		√		√		√			√		√		√	
	Kategori sikap peserta didik yang diamati dapat teramati dengan baik		√	√		√	√		√		√	√		√	√		√		√	√	
Bahasa	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah EYD	√		√			√	√			√	√			√	√		√	√		√
	Menggunakan kalimat/ pernyataan yang komunikatif	√		√		√	√		√		√		√			√		√	√		√
	Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	√		√		√	√		√		√			√	√			√	√		√

KRITERIA PENILAIAN		NOMOR SOAL																			
ASPEK	INDIKATOR	11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Petunjuk	Petunjuk lembar pengamatan dinyatakan dengan jelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Cakupan dan aktivitas	Kategori sikap peserta didik yang diamati dinyatakan dengan jelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	Kategori sikap peserta didik yang diamati termuat dengan lengkap	√			√		√		√		√		√		√		√		√		√
	Kategori sikap peserta didik yang diamati dapat teramati dengan baik	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Bahasa	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah EYD	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	Menggunakan kalimat/ pernyataan yang komunikatif	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
	Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	

KRITERIA PENILAIAN		NOMOR SOAL									
ASPEK	INDIKATOR	21		22		23		24		25	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Petunjuk	Petunjuk lembar pengamatan dinyatakan dengan jelas	√			√		√		√		√
Cakupan dan aktivitas	Kategori sikap peserta didik yang diamati dinyatakan dengan jelas	√				√		√			√
	Kategori sikap peserta didik yang diamati termuat dengan lengkap	√			√			√			√
	Kategori sikap peserta didik yang diamati dapat teramati dengan baik	√			√		√		√		√
Bahasa	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah EYD	√			√		√			√	√
	Menggunakan kalimat/ pernyataan yang komunikatif	√			√			√	√		√
	Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	√				√	√		√		√

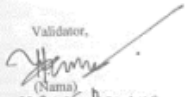
Lembar kritik dan saran

No	Kritik dan saran

Kesimpulan secara umum kualitas materi yang akan digunakan sebagai dasar penelitian efektivitas model pembelajaran *probing prompting learning*(PPL) berbantuan simulasi PhET terhadap hasil belajar kognitif dan sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global

Beri tanda check (√)

Dapat digunakan tanpa revisi	√
Dapat digunakan dengan revisi	
Disarankan tidak digunakan	

Validator,

 (Nama)
 Dr. Buis Bernadino
 NIP. 197602142008011011

C. Identitas ahli

Nama : Irman Said Prastyo, M.Sc.
 NIP : 199112282019031009
 Institusi : UIN Walisongo Semarang
 No. Hp : 085226680709

A. LEMBAR VALIDASI

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

No.	Aspek	Indikator	Skala penilaian				Keterangan
			1	2	3	4	
1.	Aspek Pendahuluan	Kejelasan petunjuk belajar			√		
		Kejelasan langkah-langkah dalam persiapan pembelajaran				√	
		Kejelasan capaian pembelajaran				√	
		Kejelasan penggambaran peta konsep materi yang akan dipelajari				√	
		Kejelasan penggambaran peta konsep materi yang akan dipelajari		√			
2.	Aspek Isi	Keruntutan isi/urutan materi				√	
		Cakupan (keluasan/kedalaman materi)				√	
		Faktualisasi materi				√	
		Langkah-langkah pembelajaran dijabarkan dengan jelas				√	
		Kejelasan contoh yang disertakan				√	
		Kejelasan dan kesesuaian relevansi Bahasa yang digunakan			√		
		Kesesuaian materi dengan tujuan				√	
		Kesesuaian isi materi dengan konsep baku				√	
		Kesesuaian perkiraan alokasi waktu dengan kegiatan yang dilakukan			√		
3.	Aspek Evaluasi	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal			√		
		Runtutan soal yang disajikan			√		
		Tingkat kesulitan soal			√		
		Kesesuaian latihan dengan capaian pembelajaran			√		
		Keseimbangan proporsi soal			√		
4.	Aspek Penutup	Ketepatan pemberian feedback atas jawaban siswa			√		
		Kejelasan rangkuman sebagai materi perulangan			√		
		Penyajian daftar pustaka/referensi			√		

B. LEMBAR KRITIK DAN SARAN

No	Kritik dan saran
	- Peta konsep dan rangkuman materi belum ada. - Poin-poin pada aspek evaluasi belum tertera secara eksplisit di RPP.

Kesimpulan secara umum kualitas materi yang akan digunakan sebagai dasar penelitian efektivitas model pembelajaran *probing prompting learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET terhadap hasil belajar kognitif dan sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global

Beri tanda check (✓)

Dapat digunakan tanpa revisi	
Dapat digunakan dengan revisi	✓
Disarankan tidak digunakan	

Validator,



Irman Said Prastyo, M.Sc.

NIP.199112282019031009

[illegible]

C. LEMBAR KRITIK DAN SARAN

No	Kritik dan saran
	Secara keseluruhan soal-soal yang dibuat sudah baik tetapi masih ditemukan beberapa kesalahan minor, terutama dari segi EYD atau kebahasaan, di antaranya - adanya penggunaan istilah-istilah asing yang tidak dicetak miring, - terdapat kalimat-kalimat tanya yang dituliskan tanpa tanda tanya, dan - tidak adanya spasi pada beberapa bagian yang memerlukan spasi. Temuan lain adalah adanya soal-soal yang lebih berisikan muatan sejarah dan hanya sedikit bermuatan fisika, misalnya soal yang menanyakan jumlah negara yang mengikuti persetujuan internasional.

Kesimpulan secara umum kualitas materi yang akan digunakan sebagai dasar penelitian efektivitas model pembelajaran *probing prompting learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET terhadap hasil belajar kognitif dan sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global

Beri tanda check (✓)

Dapat digunakan tanpa revisi	
Dapat digunakan dengan revisi	✓
Disarankan tidak digunakan	

Validator,



Irman Said Prastyo, M.Sc.
NIP. 199112282019031009

KRITERIA PENILAIAN		NOMOR SOAL									
ASPEK	INDIKATOR	21		22		23		24		25	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Petunjuk	Petunjuk lembar pengamatan dinyatakan dengan jelas	√		√		√		√		√	
Cakupan dan aktivitas	Kategori sikap peserta didik yang diamati dinyatakan dengan jelas	√		√		√		√		√	
	Kategori sikap peserta didik yang diamati termuat dengan lengkap	√		√		√		√		√	
	Kategori sikap peserta didik yang diamati dapat teramati dengan baik	√		√		√		√		√	
Bahasa	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah EYD	√		√		√		√			√
	Menggunakan kalimat/ pernyataan yang komunikatif	√		√		√		√		√	
	Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	√		√		√		√		√	

LEMBAR KRITIK DAN SARAN

No	Kritik dan saran
	Secara keseluruhan angket yang dibuat sudah sangat baik meskipun masih ditemukan beberapa kesalahan minor, terutama terkait dengan EYD.

Kesimpulan secara umum kualitas materi yang akan digunakan sebagai dasar penelitian efektivitas model pembelajaran *probing prompting learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET terhadap hasil belajar kognitif dan sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global

Beri tanda check (✓)

Dapat digunakan tanpa revisi	✓
Dapat digunakan dengan revisi	
Disarankan tidak digunakan	

Validator,



Irman Said Prastyo, M.Sc.

NIP. 199112282019031009

KRITERIA PENILAIAN		NOMOR SOAL									
ASPEK	INDIKATOR	21		22		23		24		25	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Petunjuk	Petunjuk lembar pengamatan dinyatakan dengan jelas	✓		✓		✓		✓		✓	
Cakupan dan aktivitas	Kategori sikap peserta didik yang diamati dinyatakan dengan jelas	✓		✓		✓		✓		✓	
	Kategori sikap peserta didik yang diamati teramat dengan lengkap	✓			✓	✓		✓		✓	
	Kategori sikap peserta didik yang diamati dapat teramati dengan baik	✓		✓		✓		✓		✓	
Bahasa	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah EYD	✓		✓			✓		✓	✓	
	Menggunakan kalimat/pernyataan yang komunikatif	✓		✓		✓		✓		✓	
	Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	✓		✓		✓		✓		✓	

LEMBAR KRITIK DAN SARAN

No	Kritik dan saran
	Secara keseluruhan angket yang dibuat sudah sangat baik meskipun masih ditemukan beberapa kesalahan minor, terutama terkait dengan EYD.

Kesimpulan secara umum kualitas materi yang akan digunakan sebagai dasar penelitian efektivitas model pembelajaran *probing prompting learning* (PPL) berbantuan simulasi PhET terhadap hasil belajar kognitif dan sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi pemanasan global

Beri tanda check (✓)

Dapat digunakan tanpa revisi	✓
Dapat digunakan dengan revisi	
Disarankan tidak digunakan	

Validator,



Irman Said Prastyo, M.Sc.

NIP. 199112282019031009

Lampiran 9

Hasil Analisis Validasi Ahli

Instrumen Kognitif						
No.	Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	Jumlah	Rata-Rata	Keterangan
1	17	20	20	57	19,00	Sangat Layak
2	19	20	14	53	17,67	Sangat Layak
3	20	16	20	56	18,67	Sangat Layak
4	19	16	20	55	18,33	Sangat Layak
5	19	18	20	57	19,00	Sangat Layak
6	20	12	20	52	17,33	Sangat Layak
7	18	16	12	46	15,33	Layak
8	17	15	19	51	17,00	Layak
9	20	16	20	56	18,67	Sangat Layak
10	16	13	19	48	16,00	Layak
11	19	13	20	52	17,33	Sangat Layak
12	18	16	19	53	17,67	Sangat Layak
13	17	15	20	52	17,33	Sangat Layak
14	20	17	20	57	19,00	Sangat Layak
15	17	18	20	55	18,33	Sangat Layak
16	17	19	18	54	18,00	Sangat Layak
17	18	17	19	54	18,00	Sangat Layak
18	20	18	19	57	19,00	Sangat Layak
19	17	15	20	52	17,33	Sangat Layak
20	19	16	20	55	18,33	Sangat Layak
21	18	19	20	57	19,00	Sangat Layak
22	18	16	20	54	18,00	Sangat Layak
23	20	17	20	57	19,00	Sangat Layak
24	20	18	19	57	19,00	Sangat Layak
25	20	16	20	56	18,67	Sangat Layak
26	19	17	20	56	18,67	Sangat Layak
27	18	14	18	50	16,67	Sangat Layak
28	18	16	20	54	18,00	Sangat Layak
29	19	15	20	54	18,00	Sangat Layak
30	19	16	20	55	18,33	Sangat Layak

Angket Pre-test						
No.	Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	Jumlah	Rata-Rata	Keterangan
1	7	7	7	21	7,00	Sangat Layak
2	7	6	7	20	6,67	Sangat Layak
3	7	6	7	20	6,67	Sangat Layak
4	6	7	7	20	6,67	Sangat Layak
5	5	6	7	18	6,00	Sangat Layak
6	7	7	7	21	7,00	Sangat Layak
7	7	6	7	20	6,67	Sangat Layak
8	7	6	7	20	6,67	Sangat Layak
9	6	7	6	19	6,33	Sangat Layak
10	7	7	7	21	7,00	Sangat Layak
11	7	6	7	20	6,67	Sangat Layak
12	7	7	7	21	7,00	Sangat Layak
13	7	6	7	20	6,67	Sangat Layak
14	7	6	7	20	6,67	Sangat Layak
15	7	6	7	20	6,67	Sangat Layak
16	7	7	7	21	7,00	Sangat Layak
17	7	7	7	21	7,00	Sangat Layak
18	6	6	7	19	6,33	Sangat Layak
19	7	6	7	20	6,67	Sangat Layak
20	7	7	7	21	7,00	Sangat Layak
21	7	6	7	20	6,67	Sangat Layak
22	7	7	6	20	6,67	Sangat Layak
23	7	6	7	20	6,67	Sangat Layak
24	7	7	7	21	7,00	Sangat Layak
25	6	6	7	19	6,33	Sangat Layak

Angket <i>Post-test</i>						
No.	Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	Jumlah	Rata-Rata	Keterangan
1	7	6	7	20	6,67	Sangat Layak
2	7	6	6	19	6,33	Sangat Layak
3	7	6	7	20	6,67	Sangat Layak
4	6	7	7	20	6,67	Sangat Layak
5	7	5	7	19	6,33	Sangat Layak
6	7	7	7	21	7,00	Sangat Layak
7	7	5	7	19	6,33	Sangat Layak
8	7	5	7	19	6,33	Sangat Layak
9	6	5	7	18	6,00	Sangat Layak
10	7	6	4	17	5,67	Sangat Layak
11	7	7	7	21	7,00	Sangat Layak
12	7	6	7	20	6,67	Sangat Layak
13	7	5	7	19	6,33	Sangat Layak
14	7	6	7	20	6,67	Sangat Layak
15	7	7	7	21	7,00	Sangat Layak
16	7	5	7	19	6,33	Sangat Layak
17	7	6	7	20	6,67	Sangat Layak
18	7	6	7	20	6,67	Sangat Layak
19	6	7	7	20	6,67	Sangat Layak
20	5	6	7	18	6,00	Sangat Layak
21	7	7	7	21	7,00	Sangat Layak
22	7	6	6	19	6,33	Sangat Layak
23	7	5	7	19	6,33	Sangat Layak
24	6	6	7	19	6,33	Sangat Layak
25	7	5	7	19	6,33	Sangat Layak

Lampiran 10

Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba

No	Kode	Nama Siswa
1	S01	Afra Safitri
2	S02	Alfa Salsabila
3	S03	Ajay Wijaya
4	S04	Ashil Doenika
5	S05	Citra Amanda
6	S06	Devi
7	S07	Devia Zahra
8	S08	Fadhil Aziiz
9	S09	Firmana Anom
10	S10	Helina
11	S11	Herry Irawan
12	S12	Ikhsan
13	S13	Lafaiza Bil Izataqi
14	S14	Laila Dini F.
15	S15	Lathifah Nursabilah
16	S16	M. Anggi S.
17	S17	Mardhiyatus Sholihah
18	S18	Muhamad Gendi
19	S19	Nesa Annisa
20	S20	Pitriani A.S.
21	S21	Satria Juniar
22	S22	Selma Dewi N.
23	S23	Subhan Fathurrafi
24	S24	Sugriyanto Nanang
25	S25	Tri Utami
26	S26	Vera F.
27	S27	Windarni
28	S28	Rayi
29	S29	Abdul Aziz
30	S30	Nelisah
31	S31	Aditya
32	S32	Meylani
33	S33	Sumiyati
34	S34	Katie Rose
35	S35	Sabrina
36	S36	Lail
37	S37	Haris
38	S38	Mohamad
39	S39	Siti

Lampiran 13

Hasil analisis uji tingkat kesukaran skala kecil instrumen tes pilihan ganda

[illegible]

Lampiran 15

Hasil Analisis Validitas Angket *Pre-Test* kelas uji coba

No	Code	JANUARY																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
1	S01	4	2	3	4	1	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
2	S02	4	4	4	1	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
3	S03	4	3	4	2	3	4	2	2	1	4	1	2	2	4	4	3	2	2	2	3	1	4	3	3	1	65	
4	S04	4	2	4	2	3	3	4	3	4	3	2	3	2	4	3	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	72	
5	S05	4	3	4	1	3	3	3	4	3	2	2	3	3	4	3	3	3	4	3	2	2	4	3	3	4	2	
6	S06	3	3	4	1	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	2	4	3	3	3	3	2	
7	S07	3	3	4	1	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	1	1	4	4	3	3	1	71	
8	S08	4	4	4	1	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	1	4	4	4	1	87	
9	S09	4	2	4	3	4	4	4	2	4	4	3	3	3	4	3	4	4	2	3	4	2	4	4	3	3	88	
10	S10	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	1	4	3	3	1	74	
11	S11	4	3	4	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	3	3	1	72	
12	S12	3	3	4	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	4	2	4	4	3	3	3	3	1	
13	S13	4	3	4	2	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	2	4	3	3	4	4	4	4	3	
14	S14	4	3	4	1	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	90	
15	S15	4	3	4	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	1	4	3	3	1	72	
16	S16	4	3	3	1	2	3	4	2	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	73	
17	S17	3	3	4	1	3	3	4	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	4	3	2	3	3	3	3	3	71	
18	S18	3	4	4	2	3	3	4	1	4	3	1	4	3	3	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	2	4	
19	S19	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	96	
20	S20	4	4	3	1	20	S20	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	92
21	S21	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	
22	S22	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	96	
23	S23	4	4	4	1	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	96	
24	S24	4	3	4	1	3	4	3	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	2	1	2	4	4	4	4	2	
25	S25	4	3	4	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	1	4	4	3	1	82	
26	S26	4	2	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	1	72	
27	S27	3	4	3	1	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	2	3	3	3	71	
28	S28	2	2	4	1	3	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	1	3	4	4	4	4	2	
29	S29	3	2	4	1	3	3	4	1	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	2	3	3	3	3	69	
30	S30	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	71	
31	S31	4	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	74	
32	S32	3	3	4	2	2	3	4	2	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	1	2	2	2	3	3	3	73	
33	S33	3	3	4	2	2	3	4	2	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	2	4	1	4	4	3	72	
34	S34	3	4	4	2	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	2	2	4	4	2	4	3	4	4	4	3	
35	S35	3	4	4	2	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	82	
36	S36	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	73	
37	S37	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	70	
38	S38	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	64	
39	S39	3	3	3	1	2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	1	3	3	3	3	2	
40	S40	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	64	
41	S41	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	64	
42	S42	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	64	
43	S43	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	64	
44	S44	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	64	
45	S45	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	64	
46	S46	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	64	
47	S47	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	64	
48	S48	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	64	
49	S49	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	64	
50	S50	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	64	
51	S51	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	64	
52	S52	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	64	
53	S53	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	64	
54	S54	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	64	
55	S55	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		

Hasil Analisis Reliabilitas Angket *Pre-test* kelas uji coba

[illegible]

Hasil Analisis Validitas Angket *Post-test* kelas uji coba

[illegible]

Lampiran 18

Hasil Analisis Reliabilitas Angket *Post-test* kelas uji coba

[illegible]

Lampiran 19

Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Kode	Nama	Kode	Nama
1	EK01	Ainur Ramadini	KT01	Alfi Lulu
2	EK02	Ajeng Nila	KT02	Anah Hilmiah
3	EK03	Alvin Naufal	KT03	Aninda P.
4	EK04	Devi S.	KT04	Aprilia
5	EK05	Dicky P.	KT05	Arapik
6	EK06	Dikra J.	KT06	Carmana
7	EK07	Diva Fauziah	KT07	Celine Lintang R.
8	EK08	Eka Sri	KT08	Dina R.
9	EK09	Fahrul Afrizal	KT09	Diva N.
10	EK10	Falerin F.	KT10	Dondo P.
11	EK11	Farid K.	KT11	Fivi F.
12	EK12	Hasanatud D.	KT12	Henri R.
13	EK13	Ilyas	KT13	Inggit R.
14	EK14	Jihan Jovanka	KT14	Juwita
15	EK15	Juriah	KT15	Lava R.
16	EK16	Kartika	KT16	Leoni
17	EK17	Lina Ismaya	KT17	Mili A.
18	EK18	Meliawati	KT18	Muhamad Y.
19	EK19	Nela Alestari	KT19	Odi P.
20	EK20	Neli Apriyanti	KT20	Patricia D.
21	EK21	Nia Agustin	KT21	Pinki I.
22	EK22	Puput Putri H.	KT22	Putri Dila A.
23	EK23	Rani Indasi	KT23	Rahayu T.
24	EK24	Rifa'i Ar Riziq	KT24	Rifki A.
25	EK25	Riki	KT25	Rifqi Yanuar
26	EK26	Ritna Ningsih	KT26	Santika S.
27	EK27	Shela Dewi H.	KT27	Sisy S.
28	EK28	Siti Indah P.	KT28	Siti Nuraeni
29	EK29	Syifa I.S.	KT29	Sofina
30	EK30	Taniyah	KT30	Subhan Baehaqi
31	EK31	Tegar Aji P.	KT31	Sunipah
32	EK32	Umrohatun N.	KT32	Vina Oktaviyani
33	EK33	Yoga Darmawan	KT33	Wahyu Ramadhan
34	EK34	Alfyan W	KT34	Lungguh Salsa D.

Lampiran 20

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS EKSPERIMEN

Sekolah : SMAN 1 Terisi
 Mata pelajaran : Fisika
 Materi : Pemanasan global
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Alokasi waktu : 2 JP x 30 menit
 Pertemuan : 2 (Dua)

KOMPETENSI DASAR	TUJUAN PEMBELAJARAN
3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan 4.12 Mengajukan ide/gagasan penyelesaian masalah pemanasan global sehubungan dengan gejala dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	1. Peserta didik dapat memberikan contoh persoalan pemanasan global dalam kehidupan sehari-hari. 2. Peserta didik mampu menganalisis fenomena pemanasan global. 3. Peserta didik mampu mendeskripsikan faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya pemanasan global. 4. Peserta didik mampu mengamati dan menjelaskan fenomena efek rumah kaca melalui simulasi yang diberikan.
Materi pembelajaran	Media/ sumber belajar
a. Definisi pemanasan global b. Penyebab pemanasan global	• Tim penyusun. 2013. Fisika. Klaten: Viva pakarindo • Lasmi, Ni ketut. 2014. Fisika. Jakarta: Erlangga • Buku fisika kelas XI • Jurnal • PhET simulation • Hp/android, laptop, proyektor, dan media internet

Kegiatan pembelajaran (60 menit)		
Pendahuluan (10 menit)	Kegiatan inti(40 menit)	Penutup (10 menit)
Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, serta memeriksa kehadiran peserta didik.	Peserta didik menyebutkan contoh mengenai fenomena pemanasan global yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari kemudian diberi pertanyaan yang menuntun peserta didik untuk penggalian konsep awal materi.	Peserta didik mencatat dan menyimpulkan hasil pembelajaran yang sudah dilaksanakan
Peserta didik dibimbing guru mengaitkan materi pembelajaran yang akan dipelajari dengan pengalaman peserta didik pada materi sebelumnya serta mengajukan beberapa pertanyaan untuk mengingat dan menghubungkan dengan materi selanjutnya.	Peserta didik dibantu oleh guru mengamati simulasi PhET terkait dengan pemanasan global.	Guru memberikan apresiasi atas semangat peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran.
Guru menyampaikan motivasi tentang apa yang dapat diperoleh (tujuan dan manfaat) terkait dengan materi yang akan dipelajari yakni pemanasan global.	Peserta didik dapat memaparkan fenomena yang terjadi dari simulasi yang diberikan. Peserta didik menelaah serangkaian pertanyaan yang diberikan oleh guru terkait dengan pemanasan global.	Guru menyampaikan materi pembelajaran yang akan dibahas untuk pertemuan selanjutnya dan bersama peserta didik berdoa sebagai penutup belajar.

Penilaian hasil belajar		
Bentuk/aspek	Kognitif	Afektif
Teknik	Tertulis	Tertulis
Instrumen	PG	Angket dan lembar wawancara

Semarang, Februari 2022

Mengetahui,
Guru Fisika SMA N 1 Terisi

(JUNARDI SADAT)
NIP.

Peneliti,

(Siti Kheriyah)
NIM.1708066021

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS EKSPERIMEN

Sekolah : SMAN 1 Terisi
 Mata pelajaran : Fisika
 Materi : Pemanasan global
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Alokasi waktu : 2 JP x 30 menit
 Pertemuan : 3 (Tiga)

KOMPETENSI DASAR	TUJUAN PEMBELAJARAN
3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan 4.12 Mengajukan ide/gagasan penyelesaian masalah pemanasan global sehubungan dengan gejala dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	1. Peserta didik mampu menjelaskan kegiatan manusia yang dapat meningkatkan pemanasan global. 2. Peserta didik mampu menganalisis dampak pemanasan global. 3. Peserta didik menjelaskan hasil-hasil kesepakatan global IPCC, Protokol Kyoto, dan Protokol Montreal terkait pemanasan global. 4. Peserta didik mampu menyajikan ide atau gagasan penyelesaian masalah pemanasan global sehubungan dengan gejala dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan.
Materi pembelajaran	Media/ sumber belajar
a. Dampak pemanasan global b. Alternatif solusi untuk mengatasi pemanasan global c. Kesepakatan dunia Internasional terkait pemanasan global	• Tim penyusun. 2013. Fisika. Klaten: Viva pakarindo • Lasmi, Ni ketut. 2014. Fisika. Jakarta: Erlangga • Buku fisika kelas XI • Jurnal • PhET simulation • Hp/android, laptop dan media internet

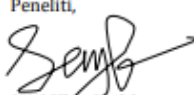
Kegiatan pembelajaran (60 menit)		
Pendahuluan (10 menit)	Kegiatan inti(40 menit)	Penutup (10 menit)
Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, serta memeriksa kehadiran peserta didik.	Peserta didik dapat menyebutkan aktivitas yang dapat menjadi penyebab terjadinya pemanasan global dan menganalisis dampaknya bagi kehidupan ataupun lingkungan.	Peserta didik mencatat dan menyimpulkan hasil pembelajaran yang sudah dilaksanakan
Peserta didik dibimbing guru mengaitkan materi pembelajaran yang akan dipelajari dengan pengalaman peserta didik pada materi sebelumnya serta mengajukan beberapa pertanyaan untuk mengingat dan menghubungkan dengan materi selanjutnya.	Peserta didik menjelaskan hasil-hasil kesepakatan global IPCC, Protokol Kyoto, dan Protokol Montreal terkait pemanasan global	Guru memberikan apresiasi atas semangat peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran.
Guru menyampaikan motivasi tentang apa yang dapat diperoleh (tujuan dan manfaat) terkait dengan materi yang akan dipelajari yakni pemanasan global.	Peserta didik mampu menyajikan ide atau gagasan sebagai bentuk penyelesaian masalah terkait pemanasan global sehubungan dengan gejala dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Guru menyampaikan materi pembelajaran yang akan dibahas untuk pertemuan selanjutnya dan bersama peserta didik berdoa sebagai penutup belajar.

Penilaian hasil belajar		
Bentuk/aspek	Kognitif	Afektif
Teknik	Tertulis	Tertulis
Instrumen	PG	Angket dan lembar wawancara

Semarang, Februari 2022

Mengetahui,
Guru Fisika SMAN 1 Terisi

(Junae D Saprat)
NIP.

Peneliti,

(Siti Khoriyyah)
NIM.1708066021

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS KONTROL

Sekolah : SMAN 1 Terisi
 Mata pelajaran : Fisika
 Materi : Pemanasan global
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Alokasi waktu : 2 JP x 30 menit
 Pertemuan : 1 (Satu)

KOMPETENSI DASAR	TUJUAN PEMBELAJARAN
3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan 4.12 Mengajukan ide/gagasan penyelesaian masalah pemanasan global sehubungan dengan gejala dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	1. Peserta didik dapat memberikan contoh persoalan pemanasan global dalam kehidupan sehari-hari. 2. Peserta didik mampu menganalisis fenomena pemanasan global. 3. Peserta didik mampu mendeskripsikan faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya pemanasan global. 4. Peserta didik mampu mengamati dan menjelaskan fenomena efek rumah kaca
Materi pembelajaran	Media/ sumber belajar
a. Definisi pemanasan global b. Penyebab pemanasan global	• Tim penyusun. 2013. Fisika. Klaten: Viva pakarindo • Lasmi, Ni ketut. 2014. Fisika. Jakarta: Erlangga • Buku fisika kelas XI • Jurnal • Hp/android, laptop, proyektor, dan media internet

Lampiran 21

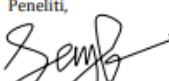
Kegiatan pembelajaran (60 menit)		
Pendahuluan (10 menit)	Kegiatan inti(40 menit)	Penutup (10 menit)
Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, serta memeriksa kehadiran peserta didik.	Guru menjelaskan beberapa contoh fenomena alam yang terjadi di lingkungan sekitar yang berkaitan dengan pemanasan global. Peserta didik dibantu oleh guru menjelaskan pengertian pemanasan global.	Peserta didik mencatat dan menyimpulkan hasil pembelajaran yang sudah dilaksanakan
Guru menjelaskan keterkaitan antara materi pembelajaran yang akan dipelajari dengan pengalaman peserta didik pada materi sebelumnya serta mengajukan beberapa pertanyaan untuk mengingat dan menghubungkan dengan materi selanjutnya.	Guru dengan peserta didik menelaah penyebab terjadinya pemanasan global dengan mengaitkannya dengan contoh yang terjadi di lingkungan sekitar.	Guru memberikan apresiasi atas semangat peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran.
Guru menyampaikan motivasi tentang apa yang dapat diperoleh (tujuan dan manfaat) terkait dengan materi yang akan dipelajari yakni pemanasan global.	Guru menampilkan beberapa gambar yang menjadi penyebab pemanasan global dan peserta didik dapat menjelaskan maksud dari gambar tersebut.	Guru menyampaikan materi pembelajaran yang akan dibahas untuk pertemuan selanjutnya dan bersama peserta didik berdoa sebagai penutup belajar.

Penilaian hasil belajar		
Bentuk/aspek	Kognitif	Afektif
Teknik	Tertulis	Tertulis
Instrumen	PG	Angket dan lembar wawancara

Semarang, Februari 2022

Mengetahui,
Guru Fisika SMA N 1 Terisi

JUNAEDI SADDAT
NIP.

Peneliti,

(Siti Khoriyah)
NIM.1708066021

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS KONTROL

Sekolah : SMAN 1 Terisi
 Mata pelajaran : Fisika
 Materi : Pemanasan global
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Alokasi waktu : 2 JP x 30 menit
 Pertemuan : 2 (Dua)

KOMPETENSI DASAR	TUJUAN PEMBELAJARAN
3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan 4.12 Mengajukan ide/gagasan penyelesaian masalah pemanasan global sehubungan dengan gejala dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	1. Peserta didik mampu menjelaskan kegiatan manusia yang dapat meningkatkan pemanasan global. 2. Peserta didik mampu menganalisis dampak pemanasan global. 3. Peserta didik menjelaskan hasil-hasil kesepakatan global IPCC, Protokol Kyoto, dan Protokol Montreal terkait pemanasan global. 4. Peserta didik mampu menyajikan ide atau gagasan penyelesaian masalah pemanasan global sehubungan dengan gejala dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan.
Materi pembelajaran	Media/ sumber belajar
a. Dampak pemanasan global b. Alternatif solusi untuk mengatasi pemanasan global c. Kesepakatan dunia Internasional terkait pemanasan global	• Tim penyusun. 2013. Fisika. Klaten: Viva pakarindo • Lasmi, Ni ketut. 2014. Fisika. Jakarta: Erlangga • Buku fisika kelas XI • Jurnal • Hp/android, laptop dan media internet

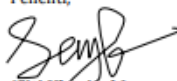
Kegiatan pembelajaran (60 menit)		
Pendahuluan (10 menit)	Kegiatan inti(40 menit)	Penutup (10 menit)
Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, serta memeriksa kehadiran peserta didik.	Guru menyajikan gambar suatu fenomena alam yang merupakan dampak dari pemanasan global. Guru dan peserta didik menyebutkan beberapa penyebab pemanasan global serta menjelaskan dampaknya bagi kehidupan ataupun lingkungan.	Peserta didik mencatat dan menyimpulkan hasil pembelajaran yang sudah dilaksanakan
Peserta didik dibimbing guru mengaitkan materi pembelajaran yang akan dipelajari dengan pengalaman peserta didik pada materi sebelumnya serta mengajukan beberapa pertanyaan untuk mengingat dan menghubungkan dengan materi selanjutnya.	Guru menjelaskan hasil-hasil kesepakatan global IPCC, Protokol Kyoto, dan Protokol Montreal terkait pemanasan global	Guru memberikan apresiasi atas semangat peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran.
Guru menyampaikan motivasi tentang apa yang dapat diperoleh (tujuan dan manfaat) terkait dengan materi yang akan dipelajari yakni pemanasan global.	Guru membantu peserta didik agar mampu menemukan penyelesaian masalah terkait pemanasan global sehubungan dengan gejala dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Guru menyampaikan materi pembelajaran yang akan dibahas untuk pertemuan selanjutnya dan bersama peserta didik berdo'a sebagai penutup belajar.

Penilaian hasil belajar		
Bentuk/aspek	Kognitif	Afektif
Teknik	Tertulis	Tertulis
Instrumen	PG	Angket dan lembar wawancara

Semarang, Februari 2022

Mengetahui,
Guru Fisika SMA N 1 Terisi

(JUNAE D. SAOPATI)
NIP.

Peneliti,

(Siti Khorriyah)
NIM.1708066021

Lampiran 22

KISI-KISI INSTRUMEN SOAL PEMANASAN GLOBAL

Mata pelajaran	:	Fisika
Kelas/semester	:	XI/Genap
Materi pokok	:	Pemanasan global
Bentuk instrumen	:	Tes
Jumlah soal	:	20 soal
KI-3	:	Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
KD-3.12	:	Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan
KI-4	:	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan
KD-4.12	:	Mengajukan ide/gagasan penyelesaian masalah pemanasan global sehubungan dengan gejala dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan

No.	Indikator Pencapaian Kompetensi	Sub Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Jenis Soal	Nomor Soal
1.	Menentukan penyebab pemanasan global	Penyebab Pemanasan Global	Peserta didik disajikan efek dari rumah kaca. Peserta didik diharapkan mampu menentukan sumber utama yang menjadi penyebab pemanasan global	C4	PG	1
2.	Menentukan penyebab pemanasan global	Penyebab Pemanasan Global	Peserta didik disajikan sebuah fenomena alam yang terjadi yang kemudian diharapkan dapat menganalisis penyebab dari fenomena tersebut	C4	PG	2
3.	Menentukan peran tumbuhan dalam pemanasan global	Cara Mengatasi Pemanasan Global	Peserta didik disajikan salah satu alternatif untuk mengurangi efek pemanasan global. Peserta didik diharapkan dapat menentukan peran dalam penanggulangannya	C4	PG	3
4.	Menentukan upaya untuk mengurangi pemanasan global	Cara Mengatasi Pemanasan Global	Peserta didik disajikan beberapa aktivitas dan diharapkan dapat menentukan upaya yang tepat untuk mengatasi pemanasan global	C4	PG	4
5.	Menjelaskan peran negara dalam konverensi pemanasan global	Perjanjian Internasional Mengenai Pemanasan Global	Peserta didik disajikan salah satu konverensi terkait pemanasan global dan peserta didik menentukan negara yang berpartisipasi dalam konverensi tersebut	C4	PG	5
6.	Menentukan dampak	Dampak Pemanasan	Peserta didik disajikan fenomena	C4	PG	6

	pemanasan global	Global	di suatu daerah dan peserta didik menentukan bagaimana akibat dari fenomena tersebut			
7.	Menentukan upaya untuk mengurangi pemanasan global	Cara Mengatasi Pemanasan Global	Peserta didik dapat menentukan alternatif pengganti dari pemanfaatan suatu gas yang menjadi penyebab efek rumah kaca	C4	PG	7
8.	Menentukan fungsi dari setiap lapisan atmosfer	Lapisan Atmosfer	Peserta didik menentukan fungsi dari salah satu lapisan atmosfer	C3	PG	8
9.	Menentukan penyebab pemanasan global	Penyebab Pemanasan Global	Peserta didik disajikan beberapa gas yang berperan dalam pemanasan global. Peserta didik menentukan gas yang bersumber dari alat transportasi	C4	PG	9
10.	Menentukan penyebab pemanasan global	Penyebab Pemanasan Global	Peserta didik disajikan beberapa fenomena alam dan peserta didik menentukan fenomena yang merupakan penghasil gas karbondioksida	C4	PG	10
11.	Menentukan upaya untuk mengurangi pemanasan global	Cara Mengatasi Pemanasan Global	Peserta didik disajikan beberapa aktivitas dan diharapkan dapat menentukan upaya yang tepat untuk mendukung pemulihan lapisan ozon	C4	PG	11
12.	Menjelaskan suatu fenomena dalam pemanasan global	Efek Rumah Kaca	Peserta didik disajikan suatu fenomena yang mana peserta didik dapat menentukan apa fenomena	C3	PG	12

			tersebut			
13.	Menentukan penyebab pemanasan global	Penyebab Pemanasan Global	Peserta didik menentukan dampak dari suatu aktivitas yang bersumber pada salah satu bidang energi	C4	PG	13
14.	Menentukan gas penyebab pemanasan global	Gas Rumah Kaca	Peserta didik menentukan gas yang dihasilkan dari suatu fenomena yang disajikan	C4	PG	14
15.	Menentukan fungsi dari setiap lapisan atmosfer	Lapisan Atmosfer	Peserta didik menentukan fungsi dari salah satu lapisan atmosfer	C3	PG	15
16.	Menentukan nama lain dari sebuah gas	Gas Rumah Kaca	Peserta didik menentukan nama lain dari suatu gas	C3	PG	16
17.	Menganalisis proses terjadinya pemanasan global	Efek Rumah Kaca	Peserta didik menentukan bagaimana reaksi suatu gas apabila dikenai foton	C4	PG	17
18.	Menganalisis dampak pemanasan global bagi lingkungan	Efek Rumah Kaca	Peserta didik menganalisis keadaan bumi ketika terjadi suatu fenomena tertentu yang berkaitan dengan pemanasan global	C4	PG	18
19.	Menentukan sumber dari sebuah gas	Gas Rumah Kaca	Peserta didik menentukan sumber dari sebuah gas	C4	PG	19
20.	Menganalisis terjadinya pemanasan global	Efek Rumah Kaca	Peserta didik dapat menganalisis proses terjadinya pemanasan global	C4	PG	20

Lampiran 23

KARTU SOAL

KARTU SOAL Tahun Pelajaran 2021/2022 Provinsi / Kabupaten : Jawa Barat/ Indramayu	
Nama Sekolah : SMAN 1 Terisi	Nama Penulis : Siti Khoriyah
Mata Pelajaran : Fisika	Universitas : UIN Walisongo
Kurikulum : 2013	Program Studi : Pendidikan Fisika
Kompetensi Dasar 3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Deskripsi Soal 1. Berikut yang menjadi penyebab utama terjadinya efek rumah kaca adalah.... A Meningkatnya konsentrasi gas karbon dioksida (CO ₂) di atmosfer B Penebangan pohon secara liar diimbangi dengan penanaman Kembali C Pembuangan limbah industry yang tidak diolah dengan baik D Penggunaan kendaraan sehingga menyebabkan meningkatnya gas nitrogen monoksida E Meningkatnya gas sulfur dioksida sebagai hasil dari pembakaran bahan bakar fosil yang mengandung belerang
Indikator Pencapaian Kompetensi Menentukan penyebab pemanasan global	
Indikator Soal Peserta didik disajikan efek dari rumah kaca. Peserta didik diharapkan mampu menentukan sumber utama yang menjadi penyebab pemanasan global	
Kunci Jawaban A	
Nomor Soal 1	

KARTU SOAL	
Tahun Pelajaran 2021/2022	
Provinsi / Kabupaten : Jawa Barat/ Indramayu	
Nama Sekolah : SMA N 1 Terisi	Nama Penulis : Siti Khoriyah
Mata Pelajaran : Fisika	Universitas : UIN Walisongo
Kurikulum : 2013	Program Studi : Pendidikan Fisika
Kompetensi Dasar 3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Deskripsi Soal 2. Indonesia merupakan negara yang berada di garis ekuator sehingga beriklim tropis. Namun faktanya saat ini musim di Indonesia tidak teratur hal tersebut disebabkan oleh.... A Penebangan hutan sembarangan B Meningkatnya suhu permukaan bumi C Meningkatnya aktivitas gunung berapi D Menipisnya ozon E Pemantulan panas oleh gas-gas di atmosfer
Indikator Pencapaian Kompetensi Menentukan penyebab pemanasan global	
Indikator Soal Peserta didik disajikan sebuah fenomena alam yang terjadi yang kemudian diharapkan dapat menganalisis penyebab dari fenomena tersebut	
Kunci Jawaban B	
Nomor Soal 2	

KARTU SOAL	
Tahun Pelajaran 2021/2022	
Provinsi / Kabupaten : Jawa Barat/ Indramayu	
Nama Sekolah : SMAN 1 Terisi	Nama Penulis : Siti Khoriyah
Mata Pelajaran : Fisika	Universitas : UIN Walisongo
Kurikulum : 2013	Program Studi : Pendidikan Fisika
Kompetensi Dasar 3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Deskripsi Soal 3. Melestarikan hutan dan penanaman pohon dapat mengurangi terjadinya efek rumah kaca karena tumbuhan dapat.... A Menyimpan air dengan baik B Mengurangi penguapan air C Menghasilkan oksigen D Menyerap gas karbon dioksida E Menyerap gas CFC
Indikator Pencapaian Kompetensi Menentukan peran tumbuhan dalam pemanasan global	
Indikator Soal Peserta didik disajikan salah satu alternatif untuk mengurangi efek pemanasan global. Peserta didik diharapkan dapat menentukan peran dalam penanggulangannya	
Kunci Jawaban D	
Nomor Soal 3	

KARTU SOAL Tahun Pelajaran 2021/2022 Provinsi / Kabupaten : Jawa Barat/ Indramayu	
Nama Sekolah : SMAN 1 Terisi	Nama Penulis : Siti Khoriyah
Mata Pelajaran : Fisika	Universitas : UIN Walisongo
Kurikulum : 2013	Program Studi : Pendidikan Fisika
Kompetensi Dasar 3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Deskripsi Soal 4. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi efek dari rumah kaca adalah.... A Penebangan hutan secara berencana B Penggunaan AC di ruang kelas C Pergi ke sekolah menggunakan sepeda D Pawai sepeda motor di hari minggu E Pembakaran sampah
Indikator Pencapaian Kompetensi Menentukan upaya untuk mengurangi pemanasan global	
Indikator Soal Peserta didik disajikan beberapa aktivitas dan diharapkan dapat menentukan upaya yang tepat untuk mengatasi pemanasan global	
Kunci Jawaban C	
Nomor Soal 4	

KARTU SOAL Tahun Pelajaran 2021/2022 Provinsi / Kabupaten : Jawa Barat/ Indramayu	
Nama Sekolah : SMAN 1 Terisi	Nama Penulis : Siti Khoriyah
Mata Pelajaran : Fisika	Universitas : UIN Walisongo
Kurikulum : 2013	Program Studi : Pendidikan Fisika
Kompetensi Dasar 3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Deskripsi Soal 5. Konferensi di Brasil membahas tentang perubahan iklim, hasil tersebut menyatakan bahwa penanganan dari pemanasan global merupakan tanggung jawab dari A Semua negara B Negara maju C Negara berkembang D Negara anggota IPCC E Negara anggota UNFCCC
Indikator Pencapaian Kompetensi Menjelaskan peran negara dalam konferensi pemanasan global	
Indikator Soal Peserta didik disajikan salah satu konferensi terkait pemanasan global dan peserta didik menentukan negara yang berpartisipasi dalam konferensi tersebut	
Kunci Jawaban A	
Nomor Soal 5	

KARTU SOAL Tahun Pelajaran 2021/2022 Provinsi / Kabupaten : Jawa Barat/ Indramayu	
Nama Sekolah : SMAN 1 Terisi	Nama Penulis : Siti Khoriyah
Mata Pelajaran : Fisika	Universitas : UIN Walisongo
Kurikulum : 2013	Program Studi : Pendidikan Fisika
Kompetensi Dasar 3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Deskripsi Soal 6. Apabila daerah di bagian utara bumi (kutub utara) memanaskan dengan suhu lebih tinggi dari daerah lainnya. Kondisi tersebut tidak akan mengakibatkan.... A Gunung-gunung es mencair B Daratan kian mengecil C Musim tanam akan menjadi lebih panjang di beberapa area D Temperature pada musim dingin akan menurun E Daerah tropis akan menjadi lembap karena lebih banyak air menguap dari lautan
Indikator Pencapaian Kompetensi Menentukan dampak pemanasan global	
Indikator Soal Peserta didik disajikan fenomena di suatu daerah dan peserta didik menentukan bagaimana akibat dari fenomena tersebut	
Kunci Jawaban D	
Nomor Soal 6	

KARTU SOAL Tahun Pelajaran 2021/2022 Provinsi / Kabupaten : Jawa Barat/ Indramayu	
Nama Sekolah : SMAN 1 Terisi	Nama Penulis : Siti Khoriyah
Mata Pelajaran : Fisika	Universitas : UIN Walisongo
Kurikulum : 2013	Program Studi : Pendidikan Fisika
Kompetensi Dasar 3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Deskripsi Soal 7. Salah satu cara pemanfaatan gas metana (CH ₄) yang merupakan limbah dari pertanian dan peternakan dapat diminimalisir dengan penggunaan.... A Biogas B Bioremedasi C Biofuel D Pupuk organik E Biodegradable
Indikator Pencapaian Kompetensi Menentukan upaya untuk mengurangi pemanasan global	
Indikator Soal Peserta didik dapat menentukan alternatif pengganti dari pemanfaatan suatu gas yang menjadi penyebab efek rumah kaca	
Kunci Jawaban D	
Nomor Soal 7	

KARTU SOAL	
Tahun Pelajaran 2021/2022	
Provinsi / Kabupaten : Jawa Barat/ Indramayu	
Nama Sekolah : SMAN 1 Terisi	Nama Penulis : Siti Khoriyah
Mata Pelajaran : Fisika	Universitas : UIN Walisongo
Kurikulum : 2013	Program Studi : Pendidikan Fisika
Kompetensi Dasar 3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Deskripsi Soal 8. Lapisan atmosfer yang melindungi bumi dari tembusnya sinar ultraviolet matahari adalah.... A Stratosfer B Litosfer C Eksosfer D Lonosfer E Mesosfer
Indikator Pencapaian Kompetensi Menentukan fungsi dari setiap lapisan atmosfer	
Indikator Soal Peserta didik menentukan fungsi dari salah satu lapisan atmosfer	
Kunci Jawaban A	
Nomor Soal 8	

KARTU SOAL Tahun Pelajaran 2021/2022 Provinsi / Kabupaten : Jawa Barat/ Indramayu	
Nama Sekolah : SMAN 1 Terisi	Nama Penulis : Siti Khoriyah
Mata Pelajaran : Fisika	Universitas : UIN Walisongo
Kurikulum : 2013	Program Studi : Pendidikan Fisika
Kompetensi Dasar 3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Deskripsi Soal 9. Berikut ini gas yang menjadi penyebab dalam pemanasan global. 1) Karbon dioksida 2) Nitro oksida 3) Chlorofluorcarbon 4) Metana 5) Hydrofluorocarbon 6) Karbon monoksida Gas yang bersumber dari alat transportasi yang biasa kita gunakan adalah.... A 1, 2, dan 4 B 1, 2, dan 6 C Semua benar D 3, 2, dan 4 E 3, 4, dan 5
Indikator Pencapaian Kompetensi Menentukan penyebab pemanasan global	
Indikator Soal Peserta didik disajikan beberapa gas yang berperan dalam pemanasan global. Peserta didik menentuka gas yang bersumber dari alat transportasi	
Kunci Jawaban B	
Nomor Soal 9	

KARTU SOAL Tahun Pelajaran 2021/2022 Provinsi / Kabupaten : Jawa Barat/ Indramayu	
Nama Sekolah : SMAN 1 Terisi	Nama Penulis : Siti Khoriyah
Mata Pelajaran : Fisika	Universitas : UIN Walisongo Semarang
Kurikulum : 2013	Program Studi : Pendidikan Fisika
Kompetensi Dasar 3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Deskripsi Soal 10. Perhatikan data berikut. (1) Letusan vulkanik (2) Pembakaran material organik (3) Pembakaran fosil (4) Pernafasan makhluk hidup Karbon dioksida terjadi karena proses alam ditunjukkan oleh.... A. (1) dan (2) B. (1) dan (3) C. (2) dan (4) D. (1),(2), dan (3) E. (1),(2),(3), dan (4)
Indikator Pencapaian Kompetensi Menentukan penyebab pemanasan global	
Indikator Soal Peserta didik disajikan beberapa fenomena alam dan peserta didik menentukan fenomena yang merupakan penghasil gas karbondioksida	
Kunci Jawaban E	
Nomor Soal 10	

KARTU SOAL Tahun Pelajaran 2021/2022 Provinsi / Kabupaten : Jawa Barat/ Indramayu	
Nama Sekolah : SMAN 1 Terisi	Nama Penulis : Siti Khoriyah
Mata Pelajaran : Fisika	Universitas : UIN Walisongo
Kurikulum : 2013	Program Studi : Pendidikan Fisika
Kompetensi Dasar 3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Deskripsi Soal 11. Perhatikan pernyataan dibawah ini! (1) Melakukan pemeriksaan peralatan pendingin atau pengatur suhu secara berkala untuk memastikan tidak adanya kebocoran CFC (2) Melakukan perawatan system pemadam kebakaran pastikan Halon yang terdapat dalam system terpasang diambil kembali dan didaur ulang (3) Bengkel yang melakukan perbaikan system pendingin mempunyai peralatan memadai sehingga tidak terjadi pembuangan CFC ke atmosfer (4) CFC/halon yang sudah tidak terpakai dikirim ke fasilitas pengolahan yang sudah mempunyai izin (5) Melakukan perawatan system pendingin pastikan Halon yang terdapat dalam system terpasang di <i>recovery</i> dan <i>recycle</i> . Upaya yang dapat dilakukan untuk mendukung pemulihan lapisan ozon ditunjukkan oleh.... A (1) dan (2) B (1),(2) dan (3) C (2) dan (4) D (1),(2),(3) dan (4) E Semua benar
Indikator Pencapaian Kompetensi Menentukan upaya untuk mengurangi pemanasan global	
Indikator Soal Peserta didik disajikan beberapa aktivitas dan diharapkan dapat menentukan upaya yang tepat untuk mendukung pemulihan lapisan ozon	
Kunci Jawaban E	
Nomor Soal 11	

KARTU SOAL	
Tahun Pelajaran 2021/2022	
Provinsi / Kabupaten : Jawa Barat/ Indramayu	
Nama Sekolah : SMAN 1 Terisi	Nama Penulis : Siti Khoriyah
Mata Pelajaran : Fisika	Universitas : UIN Walisongo
Kurikulum : 2013	Program Studi : Pendidikan Fisika
Kompetensi Dasar 3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Deskripsi Soal 12. Cuaca yang bertambah panas dari tahun ke tahun di sebagian wilayah bumi mengakibatkan perubahan cuaca yang ekstrim. Fenomena ini disebut sebagai.... A <i>Climate change</i> B <i>Atmosfer</i> C <i>Glass layers</i> D <i>Go green</i> E <i>Conservation</i>
Indikator Pencapaian Kompetensi Menjelaskan suatu fenomena dalam pemanasan global	
Indikator Soal Peserta didik disajikan suatu fenomena yang mana peserta didik dapat menentukan apa fenomena tersebut	
Kunci Jawaban A	
Nomor Soal 12	

KARTU SOAL Tahun Pelajaran 2021/2022 Provinsi / Kabupaten : Jawa Barat/ Indramayu	
Nama Sekolah : SMAN 1 Terisi	Nama Penulis : Siti Khoriyah
Mata Pelajaran : Fisika	Universitas : UIN Walisongo
Kurikulum : 2013	Program Studi : Pendidikan Fisika
Kompetensi Dasar 3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Deskripsi Soal 13. Berikut adalah contoh penggunaan Energi yang berdampak negatif terhadap pemanasan global adalah.... A Pembangkit listrik yang menggunakan minyak bumi dan batu bara B Penggunaan pupuk pertanian yang menghasilkan gas nitrous oxide C Pemanfaatan energi surya sebagai pembangkit listrik D Penggunaan listrik seperlunya E Penambangan yang terus menerus
Indikator Pencapaian Kompetensi Menentukan penyebab pemanasan global	
Indikator Soal Peserta didik menentukan dampak dari suatu aktivitas yang bersumber pada salah satu bidang energi	
Kunci Jawaban A	
Nomor Soal 13	

KARTU SOAL	
Tahun Pelajaran 2021/2022	
Provinsi / Kabupaten : Jawa Barat/ Indramayu	
Nama Sekolah : SMAN 1 Terisi	Nama Penulis : Siti Khoriyah
Mata Pelajaran : Fisika	Universitas : UIN Walisongo
Kurikulum : 2013	Program Studi : Pendidikan Fisika
Kompetensi Dasar 3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Deskripsi Soal 14. Gas rumah kaca yang dihasilkan dari kegiatan pembusukkan sampah organik adalah.... A Uap air B Metana C Karbondioksida D Sulfuroksida E Nitrogen oksida
Indikator Pencapaian Kompetensi Menentukan gas penyebab pemanasan global	
Indikator Soal Peserta didik menentukan gas yang dihasilkan dari suatu fenomena yang disajikan	
Kunci Jawaban B	
Nomor Soal 14	

KARTU SOAL Tahun Pelajaran 2021/2022 Provinsi / Kabupaten : Jawa Barat/ Indramayu	
Nama Sekolah : SMAN 1 Terisi	Nama Penulis : Siti Khoriyah
Mata Pelajaran : Fisika	Universitas : UIN Walisongo
Kurikulum : 2013	Program Studi : Pendidikan Fisika
Kompetensi Dasar 3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Deskripsi Soal 15. Ozon bersifat meracuni pada lapisan troposfer tetapi akan bermanfaat bagi kehidupan di bumi karena dapat menahan radiasi ultraviolet dari sinar matahari pada lapisan.... A Litosfer B Eksosfer C Lonosfer D Mesosfer E Stratosfer
Indikator Pencapaian Kompetensi Menentukan fungsi dari setiap lapisan atmosfer	
Indikator Soal Peserta didik menentukan fungsi dari salah satu lapisan atmosfer	
Kunci Jawaban E	
Nomor Soal 15	

KARTU SOAL	
Tahun Pelajaran 2021/2022	
Provinsi / Kabupaten : Jawa Barat/ Indramayu	
Nama Sekolah : SMAN 1 Terisi	Nama Penulis : Siti Khoriyah
Mata Pelajaran : Fisika	Universitas : UIN Walisongo
Kurikulum : 2013	Program Studi : Pendidikan Fisika
Kompetensi Dasar 3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Deskripsi Soal 16. Kloro fluoro karbon dikenal juga dengan nama.... A Zinc B Metana C Karbon dioksida D Karbon monoksida E Freon
Indikator Pencapaian Kompetensi Menentukan nama lain dari sebuah gas	
Indikator Soal Peserta didik menentukan nama lain dari suatu gas	
Kunci Jawaban E	
Nomor Soal 16	

KARTU SOAL Tahun Pelajaran 2021/2022 Provinsi / Kabupaten : Jawa Barat/ Indramayu	
Nama Sekolah : SMAN 1 Terisi	Nama Penulis : Siti Khoriyah
Mata Pelajaran : Fisika	Universitas : UIN Walisongo
Kurikulum : 2013	Program Studi : Pendidikan Fisika
Kompetensi Dasar 3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Deskripsi Soal 17. Apabila foton melewati oksigen apa yang akan terjadi.... A Foton akan terjebak di oksigen B Foton akan dipantulkan kembali ke angkasa oleh oksigen C Foton hanya melalui oksigen begitu saja D Oksigen akan meradiasi foton E Foton akan berinteraksi dengan oksigen
Indikator Pencapaian Kompetensi Menganalisis proses terjadinya pemanasan global	
Indikator Soal Peserta didik menentukan bagaimana reaksi suatu gas apabila dikenai foton	
Kunci Jawaban C	
Nomor Soal 17	

KARTU SOAL	
Tahun Pelajaran 2021/2022	
Provinsi / Kabupaten : Jawa Barat/ Indramayu	
Nama Sekolah : SMAN 1 Terisi	Nama Penulis : Siti Khoriyah
Mata Pelajaran : Fisika	Universitas : UIN Walisongo
Kurikulum : 2013	Program Studi : Pendidikan Fisika
Kompetensi Dasar 3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Deskripsi Soal 18. Ketika di atmosfer terdapat banyak glass layers, bagaimana keadaan bumi.... A Bumi akan semakin panas karena banyaknya molekul infra merah yang dipantulkan kembali ke bumi B Tidak ada perbedaan suhu di bumi C Bumi akan semakin dingin karena cahaya yang akan menyinari bumi tertahan oleh <i>glass layers</i> D <i>Glass layers</i> sebagai penahan agar <i>infra red</i> tidak sampai ke bumi E <i>Glass layers</i> merupakan pengikat gas rumah kaca sehingga akan membantu kondisi bumi
Indikator Pencapaian Kompetensi Menganalisis dampak pemanasan global bagi lingkungan	
Peserta didik menganalisis keadaan bumi ketika terjadi suatu fenomena tertentu yang berkaitan dengan pemanasan global	
Kunci Jawaban A	
Nomor Soal 18	

KARTU SOAL	
Tahun Pelajaran 2021/2022	
Provinsi / Kabupaten : Jawa Barat/ Indramayu	
Nama Sekolah : SMAN 1 Terisi	Nama Penulis : Siti Khoriyah
Mata Pelajaran : Fisika	Universitas : UIN Walisongo Semarang
Kurikulum : 2013	Program Studi : Pendidikan Fisika
Kompetensi Dasar 3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Deskripsi Soal 19. Sumber penghasil metana(CH_4) yang paling besar adalah.... A Sendawa sapi B Pembakaran fosil C Pembakaran sampah D Parfume E Kendaraan bermotor
Indikator Pencapaian Kompetensi Menentukan sumber dari sebuah gas	
Indikator Soal Peserta didik menentukan sumber dari sebuah gas	
Kunci Jawaban A	
Nomor Soal 19	

KARTU SOAL Tahun Pelajaran 2021/2022 Provinsi / Kabupaten : Jawa Barat/ Indramayu Nama Sekolah : SMAN 1 Terisi Nama Penulis : Siti Khoriyah Mata Pelajaran : Fisika Universitas : UIN Walisongo Kurikulum : 2013 Program Studi : Pendidikan Fisika	
Kompetensi Dasar 3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Deskripsi Soal 20. Dibawah ini merupakan fakta tentang awan adalah.... A Awan akan memantulkan Kembali radiasi infra merah ke permukaan, sehingga meningkatkan efek pemanasan B Awan akan memantulkan sinar matahari ke angkasa sehingga meningkatkan efek pemanasan C Awan akan memantulkan radiasi infra merah ke angkasa sehingga meningkatkan efek pemanasan D Awan akan memantulkan Kembali radiasi infra merah ke permukaan, sehingga meningkatkan efek pendinginan E Awan akan mencair ketika suhu udara rendah
Indikator Pencapaian Kompetensi Menganalisis terjadinya pemanasan global	
Indikator Soal Peserta didik dapat menganalisis proses terjadinya pemanasan global	
Kunci Jawaban A	
Nomor Soal 20	

Lampiran 24

Instrumen Penelitian Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

LEMBAR SOAL PENILAIAN KOGNITIF
MATERI PEMANASAN GLOBAL

Nama :
 No. Absen :
 Kelas :
 Materi :
 Hari/tanggal :
 Alokasi waktu :

Petunjuk:

- (a) Isikan identitas lengkap beserta nomor absen dilembar jawaban.**
- (b) Tidak diizinkan untuk bekerjasama dalam ujian.**
- (c) berilah tanda silang(X) pada salah satu jawaban A,B,C,D atau E yang dianggap benar!**

1. Efek dari rumah kaca tentu sangat berimbas pada kelangsungan hidup manusia. Oleh karenanya kita harus mengetahui sumber utama agar memiliki solusi yang tepat akan penanggulangannya. Berikut yang menjadi penyumbang utama terjadinya efek rumah kaca adalah....
 - A. Meningkatnya konsentrasi gas karbon dioksida (CO_2) di atmosfer
 - B. Penebangan pohon secara liar diimbangi dengan penanaman Kembali
 - C. Pembuangan limbah industry yang tidak diolah dengan baik
 - D. Penggunaan kendaraan sehingga menyebabkan meningkatnya gas nitrogen monoksida
 - E. Meningkatnya gas sulfur dioksida sebagai hasil dari pembakaran bahan bakar fosil yang mengandung belerang
2. Indonesia merupakan negara yang berada di garis ekuator sehingga beriklim tropis, dalam kenyataan saat ini musim tidak teratur hal tersebut disebabkan oleh....
 - A. Penebangan hutan sembarangan
 - B. Meningkatnya suhu permukaan bumi
 - C. Meningkatnya aktivitas gunung berapi

- D. Menipisnya ozon
 - E. Pemantulan panas oleh gas-gas di atmosfer
3. Melestarikan hutan dan penanaman pohon dapat mengurangi terjadinya efek rumah kaca karena tumbuhan dapat....
- A. Menyimpan air dengan baik
 - B. Mengurangi penguapan air
 - C. Menghasilkan oksigen
 - D. Menyerap gas karbon dioksida
 - E. Menyerap gas CFC
4. Upaya yang dapat kita lakukan untuk mengurangi efek dari rumah kaca adalah....
- A. Penebangan hutan secara berencana
 - B. Penggunaan AC di ruang kelas
 - C. Pergi ke sekolah menggunakan sepeda
 - D. Pawai sepeda motor di hari minggu
 - E. Pembakaran sampah
5. Konverensi di Brasil membahas tentang konvensi perubahan iklim, hasil tersebut menyatakan bahwa penanganan dari pemanasan global merupakan tanggung jawab dari
- A. Semua negara
 - B. Negara maju
 - C. Negara berkembang
 - D. Negara anggota IPCC
 - E. Negara anggota UNFCCC
6. Apabila daerah di bagian utara bumi (kutub utara) akan memanaskan lebih dari daerah-daerah lain di bumi. Kondisi tersebut tidak akan mengakibatkan....
- A. Gunung-gunung es mencair
 - B. Daratan kian mengecil
 - C. Musim tanam akan menjadi lebih panjang di beberapa area
 - D. Temperature pada musim dingin akan menurun
 - E. Daerah tropis akan menjadi lembap karena lebih banyak air menguap dari lautan
7. Salah satu cara pemanfaatan gas metana(CH_4) yang merupakan limbah dari pertanian dan peternakan dapat diminimalisir dengan penggunaan....
- A. Biogas
 - B. Bioremedasi
 - C. Biofuel

- D. Pupuk organik
 - E. Biodegradable
8. Lapisan atmosfer yang melindungi bumi dari tembusnya sinar ultraviolet matahari adalah....
- A. Stratosfer
 - B. Litosfer
 - C. Eksosfer
 - D. Lonosfer
 - E. Mesosfer
9. Berikut ini gas yang menjadi dalam pemanasan global.
- 1) Karbon dioksida
 - 2) Nitro oksida
 - 3) Chlorofluorcarbon
 - 4) Metana
 - 5) Hydrofluorocarbon
 - 6) Karbon monoksida
- Gas yang bersumber dari alat transportasi yang biasa kita gunakan adalah....
- A. 1, 2, dan 4
 - B. 1, 2, dan 6
 - C. Semua benar
 - D. 3, 2, dan 4
 - E. 3, 4, dan 5
10. Perhatikan data berikut.
- (1) Letusan vulkanik
 - (2) Pembakaran material organik
 - (3) Pembakaran fosil
 - (4) Pernafasan makhluk hidup
- Karbon dioksida terjadi karena proses alam ditunjukkan oleh....
- A. (1) dan (2)
 - B. (1) dan (3)
 - C. (2) dan (4)
 - D. (1),(2), dan (3)
 - E. (1),(2),(3), dan (4)
11. Perhatikan pernyataan dibawah ini!
- (1) Melakukan pemeriksaan peralatan pendingin atau pengatur suhu secara berkala untuk memastikan tidak adanya kebocoran CFC

- (2) Melakukan perawatan system pemadam kebakaran pastikan Halon yang terdapat dalam system terpasang diambil kembali dan didaur ulang
- (3) Bengkel yang melakukan perbaikan system pendingin mempunyai peralatan memadai sehingga tidak terjadi pembuangan CFC ke atmosfer
- (4) CFC/halon yang sudah tidak terpakai dikirim ke fasilitas pengolahan yang sudah mempunyai izin
- (5) Melakukan perawatan sistem pendingin pastikan Halon yang terdapat dalam sistem terpasang di *recovery* dan *recycle*

Upaya yang dapat dilakukan untuk mendukung pemulihan lapisan ozon ditunjukkan oleh....

- A. (1) dan (2)
 - B. (1),(2) dan (3)
 - C. (2) dan (4)
 - D. (1),(2),(3) dan (4)
 - E. Semua benar
12. Cuaca yang bertambah panas dari tahun ke tahun, di beberapa wilayah di bumi sehingga mengalami perubahan cuaca yang ekstrim. Fenomena ini disebut sebagai....
- A. *Climate change*
 - B. *Atmosfer*
 - C. *Glass layers*
 - D. *Go green*
 - E. *Conservation*
13. Dibawah ini yang bukan cara mengatasi pemanasan global yang tepat adalah....
- A. Mengurangi penggunaan kendaraan bermotor
 - B. Menjaga kelestarian alam
 - C. Mengontrol pemakaian listrik
 - D. Mengendalikan limbah
 - E. Menggunakan pengharum ruangan meskipun tidak diperlukan
14. Gas rumah kaca yang dihasilkan dari kegiatan pembusukkan sampah organik adalah....
- A. Uap air
 - B. Metana
 - C. Karbondioksida

- D. Sulfuroksida
 - E. Nitrogen oksida
15. Ozon bersifat meracuni pada lapisan troposfer tetapi akan bermanfaat bagi kehidupan di bumi karena dapat menahan radiasi ultra violet dari sinar matahari pada lapisan....
- A. Litosfer
 - B. Eksosfer
 - C. Lonosfer
 - D. Mesosfer
 - E. Stratosfer
16. Kloro fluoro karbon dikenal juga dengan nama....
- A. Zinc
 - B. Metana
 - C. Karbon dioksida
 - D. Karbon monoksida
 - E. Freon
17. Apabila foton melewati oksigen apa yang akan terjadi....
- A. Foton akan terjebak di oksigen
 - B. Foton akan dipantulkan kembali ke angkasa oleh oksigen
 - C. Foton hanya melalui oksigen begitu saja
 - D. Oksigen akan meradiasi foton
 - E. Foton akan berinteraksi dengan oksigen
18. Ketika di atmosfer terdapat banyak glass layers, bagaimana keadaan bumi....
- A. Bumi akan semakin panas karena banyaknya molekul infra merah yang dipantulkan Kembali ke bumi
 - B. Tidak ada perbedaan suhu di bumi
 - C. Bumi akan semakin dingin karena cahaya yang akan menyinari bumi tertahan oleh *glass layers*
 - D. *Glass layers* sebagai penahan agar infrared tidak sampai ke bumi
 - E. *Glass layers* merupakan pengikat gas rumah kaca sehingga akan membantu kondisi bumi
19. Sumber penghasil metana(CH_4) yang paling besar adalah....
- A. Sendawa sapi
 - B. Pembakaran fosil
 - C. Pembakaran sampah
 - D. *Parfume*
 - E. Kendaraan bermotor
20. Dibawah ini merupakan fakta tentang awan adalah....

- A. Awan akan memantulkan Kembali radiasi infra merah ke permukaan, sehingga meningkatkan efek pemanasan
- B. Awan akan memantulkan sinar matahari ke angkasa sehingga meningkatkan efek pemanasan
- C. Awan akan memantulkan radiasi infra merah ke angkasa sehingga meningkatkan efek pemanasan
- D. Awan akan memantulkan Kembali radiasi infra merah ke permukaan, sehingga meningkatkan efek pendinginan
- E. Awan akan mencair ketika suhu udara rendah

Lampiran 25

INSTRUMEN PRE-TEST ANGKET SIKAP PEDULI LINGKUNGAN PADA MATERI PEMANASAN PEMANASAN GLOBAL KELAS XI

Nama :
 No. Absen :
 Kelas :
 Mata Pelajaran :
 Hari/tanggal :
 Alokasi waktu :

Petunjuk : Berilah tanda cek(√) pada kolom dengan jujur sesuai dengan keadaan diri sendiri!

No.	Pernyataan Aspek Yang Dinilai	Pernyataan			
		Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1.	Saya memahami dengan baik pentingnya memelihara keseimbangan alam				
2.	Saya akan mendukung program pemerintah untuk memperluas kawasan "Car Free Day"				
3.	Saya akan menjadi kader pecinta lingkungan hidup sebagai wujud kepedulian saya terhadap ekosistem				
4.	Saya melakukan penanaman tumbuhan di rumah dan sekolah untuk tujuan mengurangi pemanasan global				
5.	Penggunaan parfum dapat menjadi penyebab pemanasan global				
6.	Saya membawa tote bag(tas jinjing) ketika berbelanja untuk menghemat penggunaan plastic				
7.	Saya memahami dampak pemanasan global sehingga saya akan berupaya untuk berpartisipasi mengurangi dampak tersebut				
8.	Saya tidak menggunakan kendaraan bermotor ketika bepergian jarak dekat				
9.	Saya selalu membeli barang daur ulang untuk membantu mengurangi polusi pabrik				
10.	Saya memanfaatkan barang bekas untuk didaur ulang				
11.	Saya dapat mengolah sampah dengan baik				
12.	Saya merawat kendaraan dengan baik untuk mencegah terjadinya kebocoran yang dapat menghasilkan emisi				
13.	Saya mengikuti kegiatan di luar sekolah yang berkaitan dengan cinta lingkungan				
14.	Saya memilah sampah sebelum membuangnya untuk memudahkan pengolahan sampah				
15.	Saya menolak diberi plastik pembungkus belanjaan jika saya hanya membeli satu botol air minum ukuran sedang				
16.	Lebih praktis menggunakan pestisida dibandingkan dengan mencari predator alami untuk membasmi hama				
17.	Membakar sampah organik merupakan cara yang tidak tepat				
18.	Tanaman dapat menahan air dalam tanah				
19.	Menjadikan kotoran sapi sebagai energi alternatif tidak sulit dilakukan				
20.	Saya biasa menggunakan kertas bekas yang sisi belakangnya masih kosong sebagai kertas coretan				

Saya secara sadar dan jujur telah mengisi angket ini

Responden,

()

Lampiran 26

INSTRUMEN POST-TEST ANGKET AFEKTIF TENTANG SIKAP PEDULI LINGKUNGAN PADA MATERI PEMANASAN PEMANASAN GLOBAL KELAS XI

Nama :
 No. Absen :
 Kelas :
 Hari/tanggal :
 Alokasi waktu :
Petunjuk : Berilah tanda cek(√) pada kolom dengan jujur sesuai dengan keadaan diri sendiri!

No.	Pernyataan Aspek Yang Dinilai	Pernyataan			
		Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1.	Lingkungan yang hijau mendukung kenyamanan saat belajar				
2.	Saya berupaya untuk melakukan kegiatan peduli lingkungan sekolah dengan mengadakan kerja bakti yang dilaksanakan sekali setiap minggunya				
3.	Siswa yang tidak melakukan piket kelas wajib mendapat denda				
4.	Jika ada kegiatan kebersihan di sekolah ataupun di rumah saya ingin berpartisipasi secara aktif				
5.	Setelah mengetahui bahwa aktivitas yang saya lakukan menjadi penyebab pemanasan global maka saya berupaya untuk mengurangi aktivitas tersebut.				
6.	Saya menjadi kader pecinta lingkungan sebagai wujud kepedulian saya terhadap ekosistem				
7.	Saya menghindari penggunaan plastic ketika berbelanja oleh karenanya saya selalu membawa tas belanja				
8.	Perubahan iklim yang tidak menentu merupakan dampak dari pemanasan global				
9.	Bank sampah di sekolah merupakan solusi yang tepat untuk mengurangi pencemaran				
10.	Saya menggunakan angkutan umum ke sekolah karena malas berjalan				
11.	Jika sampah yang saya buang jatuh di luar tempatnya, saya akan mengambil dan memasukkannya ke dalam tempat sampah Kembali				
12.	Kegiatan pemilahan sampah sebelum dibuang perlu dilakukan baik di lingkungan sekolah maupun di rumah				
13.	Persediaan air akan terus ada oleh karenanya boleh digunakan sepuasnya				
14.	Saya selalu menggunakan botol minum sendiri ketika bepergian untuk menghindari membeli minuman kemasan sebagai upaya mengurangi sampah plastic				
15.	botol bekas minum dapat diolah kembali sebagai berbagai macam barang yang memiliki nilai jual				
16.	Kegiatan konservasi terhadap gajah, harimau, maupun hewan langka lainnya tidak memberikan manfaat apapun bagi kehidupan saya				
17.	Melakukan penghijauan pada lahan kosong untuk mencegah banjir karena akar tanaman dapat menyerap air				
18.	Panen padi yang memanfaatkan mesin lebih baik untuk lingkungan dari pada menggunakan tenaga manusia				
19.	Saya bisa memesan beberapa menu makanan andalan sebuah restoran/kedai meskipun nantinya makanan tersebut tidak habis saya makan. Bagi saya tidak masalah makanan itu tidak habis, karena saya telah membayarnya.				
20.	Menurut saya, atmosfer kita yang luas mampu menetralsir gas buangan dari kegiatan manusia di litosfer bumi				

Saya secara sadar dan jujur telah mengisi angket ini
 Responden

()

Lampiran 27

PEDOMAN PENSKORAN**A PILIHAN GANDA**

BENTUK	PENSKORAN	KETERANGAN
PILIHAN GANDA	5	JAWABAN BENAR
	0	JAWABAN SALAH

BENTUK SOAL	JUMLAH SOAL	NOMOR SOAL	SKOR MINIMUM	SKOR MAKSIMUM
PILIHAN GANDA	20	1-20	5	100

B ANGKET

PERNYATAAN POSITIF		
BENTUK	PENSKORAN	KETERANGAN
ANGKET	4	SANGAT SETUJU
	3	SETUJU
	2	TIDAK SETUJU
	1	SANGAT TIDAK SETUJU

PERNYATAAN NEGATIF		
BENTUK	PENSKORAN	KETERANGAN
ANGKET	4	SANGAT TIDAK SETUJU
	3	TIDAK SETUJU
	2	SETUJU
	1	SANGAT SETUJU

BENTUK SOAL	JUMLAH SOAL	NOMOR SOAL	SKOR MINIMUM	SKOR MAKSIMUM
ANGKET	20	1-20	20	80

Lampiran 28

Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol pada Materi Pemanasan Global

No	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
1	40	85	45	55
2	50	75	45	75
3	20	80	65	45
4	55	45	45	80
5	35	60	55	60
6	60	85	40	45
7	35	45	20	80
8	40	70	40	75
9	20	45	20	40
10	60	85	35	55
11	35	60	65	35
12	55	75	45	80
13	30	45	60	80
14	50	60	65	45
15	35	65	50	65
16	50	50	35	60
17	60	60	50	60
18	50	70	45	60
19	25	75	40	45
20	30	80	45	50
21	25	55	25	75
22	35	70	45	45
23	30	70	20	35
24	50	95	25	75
25	45	90	55	85
26	25	60	45	80
27	30	30	70	55
28	40	75	40	60
29	25	70	60	45
30	50	85	65	65
31	50	95	70	65
32	45	85	55	60
33	25	95	50	70
34	45	80	50	85
Jumlah	1355	2370	1585	2090
Rata-Rata	39,85294	69,70588	46,61765	61,47059
Nilai Minimum	20	30	20	35
Nilai Maksimum	60	95	70	85

Lampiran 29

Tabel Analisis Uji Normalitas *Pre-Test* Kelas Eksperimen

NO.	KODE	X	X- $\bar{X}$	(X- $\bar{X}$) ²
1	EK01	40	0,147059	0,021626
2	EK02	50	10,14706	102,9628
3	EK03	20	-19,8529	394,1393
4	EK04	55	15,14706	229,4334
5	EK05	35	-4,85294	23,55104
6	EK06	60	20,14706	405,904
7	EK07	35	-4,85294	23,55104
8	EK08	40	0,147059	0,021626
9	EK09	20	-19,8529	394,1393
10	EK10	60	20,14706	405,904
11	EK11	35	-4,85294	23,55104
12	EK12	55	15,14706	229,4334
13	EK13	30	-9,85294	97,08045
14	EK14	50	10,14706	102,9628
15	EK15	35	-4,85294	23,55104
16	EK16	50	10,14706	102,9628
17	EK17	60	20,14706	405,904
18	EK18	50	10,14706	102,9628
19	EK19	25	-14,8529	220,6099
20	EK20	30	-9,85294	97,08045
21	EK21	25	-14,8529	220,6099
22	EK22	35	-4,85294	23,55104
23	EK23	30	-9,85294	97,08045
24	EK24	50	10,14706	102,9628
25	EK25	45	5,147059	26,49221
26	EK26	25	-14,8529	220,6099
27	EK27	30	-9,85294	97,08045
28	EK28	40	0,147059	0,021626
29	EK29	25	-14,8529	220,6099
30	EK30	50	10,14706	102,9628
31	EK31	50	10,14706	102,9628
32	EK32	45	5,147059	26,49221
33	EK33	25	-14,8529	220,6099
34	EK34	45	5,147059	26,49221
Rata-rata		39,85294	jumlah	4874,265
Nilai Minimum		20		
Nilai Maksimum		60		
Rentang		40		
Banyak Kelas		6,05	6 KELAS	
Panjang Kelas		6,666667	7	
Standar Deviasi				
s ²		147,705		
s		12,15339		
Derajat Kebebasan		K-1		
		6-1		
Chi Kuadrat Tabel		11,07		
CHI Kuadrat Hitung		8,9247		

Lampiran 30

Tabel Analisis Uji Normalitas Hasil Belajar *Post-Test* Kelas Eksperimen

NO.	KODE	X	X-X̄	(X-X̄)²
1	EK01	85	15,2941	233,91
2	EK02	75	5,29412	28,0277
3	EK03	80	10,2941	105,969
4	EK04	45	-24,706	610,381
5	EK05	60	-9,7059	94,2042
6	EK06	85	15,2941	233,91
7	EK07	45	-24,706	610,381
8	EK08	70	0,29412	0,08651
9	EK09	45	-24,706	610,381
10	EK10	85	15,2941	233,91
11	EK11	60	-9,7059	94,2042
12	EK12	75	5,29412	28,0277
13	EK13	45	-24,706	610,381
14	EK14	60	-9,7059	94,2042
15	EK15	65	-4,7059	22,1453
16	EK16	50	-19,706	388,322
17	EK17	60	-9,7059	94,2042
18	EK18	70	0,29412	0,08651
19	EK19	75	5,29412	28,0277
20	EK20	80	10,2941	105,969
21	EK21	55	-14,706	216,263
22	EK22	70	0,29412	0,08651
23	EK23	70	0,29412	0,08651
24	EK24	95	25,2941	639,792
25	EK25	90	20,2941	411,851
26	EK26	60	-9,7059	94,2042
27	EK27	30	-39,706	1576,56
28	EK28	75	5,29412	28,0277
29	EK29	70	0,29412	0,08651
30	EK30	85	15,2941	233,91
31	EK31	95	25,2941	639,792
32	EK32	85	15,2941	233,91
33	EK33	95	25,2941	639,792
34	EK34	80	10,2941	105,969
Rata-rata		69,7058824	Jumlah	9047,06
Nilai Minimum		30		
Nilai Maksimum		95		
Rentang		65		
Banyak Kelas		6,05	diambil 6 Kelas	
Panjang Kelas		10,8333333	11	
Standar Deviasi				
s²		274,153298		
s		16,5575752		
Derajat Kebebasan		K-1		
		6-1		
Chi Kuadrat Tabel		11,07		
Chi Kuadrat Hitung		1,893		

Lampiran 31

Tabel Analisis Uji Normalitas Hasil Belajar *Pre-Test* Kelas Kontrol

NO.	KODE	X	X-X	(X-X)²
1	KT01	45	-1,61765	2,616782
2	KT02	45	-1,61765	2,616782
3	KT03	65	18,38235	337,9109
4	KT04	45	-1,61765	2,616782
5	KT05	55	8,382353	70,26384
6	KT06	40	-6,61765	43,79325
7	KT07	20	-26,6176	708,4991
8	KT08	40	-6,61765	43,79325
9	KT09	20	-26,6176	708,4991
10	KT10	35	-11,6176	134,9697
11	KT11	65	18,38235	337,9109
12	KT12	45	-1,61765	2,616782
13	KT13	60	13,38235	179,0874
14	KT14	65	18,38235	337,9109
15	KT15	50	3,382353	11,44031
16	KT16	35	-11,6176	134,9697
17	KT17	50	3,382353	11,44031
18	KT18	45	-1,61765	2,616782
19	KT19	40	-6,61765	43,79325
20	KT20	45	-1,61765	2,616782
21	KT21	25	-21,6176	467,3227
22	KT22	45	-1,61765	2,616782
23	KT23	20	-26,6176	708,4991
24	KT24	25	-21,6176	467,3227
25	KT25	55	8,382353	70,26384
26	KT26	45	-1,61765	2,616782
27	KT27	70	23,38235	546,7344
28	KT28	40	-6,61765	43,79325
29	KT29	60	13,38235	179,0874
30	KT30	65	18,38235	337,9109
31	KT31	70	23,38235	546,7344
32	KT32	55	8,382353	70,26384
33	KT33	50	3,382353	11,44031
34	KT34	50	3,382353	11,44031
Rata-rata		46,61765	Jumlah	6586,029
Nilai Minimum		20	Diambil 6 Kelas	
Nilai Maksimum		70		
Rentang		50		
Banyak Kelas		6,05		
Panjang Kelas		8,333333		
STANDAR DEVIASI				
s²		199,5766		
s		14,12716		
Derajat Kebebasan		K-1		
		6-1		
Chi Kuadrat Tabel		11,07		
Chi Kuadrat Hitung		9,0798		

Lampiran 32

Tabel Analisis Uji Normalitas Hasil Belajar *Post-Test* Kelas Kontrol

NO.	KODE	X	X-X̄	(X-X̄)²
1	KT01	55	-6,4706	41,8685
2	KT02	75	13,5294	183,045
3	KT03	45	-16,471	271,28
4	KT04	80	18,5294	343,339
5	KT05	60	-1,4706	2,16263
6	KT06	45	-16,471	271,28
7	KT07	80	18,5294	343,339
8	KT08	75	13,5294	183,045
9	KT09	40	-21,471	460,986
10	KT10	55	-6,4706	41,8685
11	KT11	35	-26,471	700,692
12	KT12	80	18,5294	343,339
13	KT13	80	18,5294	343,339
14	KT14	45	-16,471	271,28
15	KT15	65	3,52941	12,4567
16	KT16	60	-1,4706	2,16263
17	KT17	60	-1,4706	2,16263
18	KT18	60	-1,4706	2,16263
19	KT19	45	-16,471	271,28
20	KT20	50	-11,471	131,574
21	KT21	75	13,5294	183,045
22	KT22	45	-16,471	271,28
23	KT23	35	-26,471	700,692
24	KT24	75	13,5294	183,045
25	KT25	85	23,5294	553,633
26	KT26	80	18,5294	343,339
27	KT27	55	-6,4706	41,8685
28	KT28	60	-1,4706	2,16263
29	KT29	45	-16,471	271,28
30	KT30	65	3,52941	12,4567
31	KT31	65	3,52941	12,4567
32	KT32	60	-1,4706	2,16263
33	KT33	70	8,52941	72,7509
34	KT34	85	23,5294	553,633
Rata-rata		61,4706	Jumlah	7426,47
Nilai Minimum		35		
Nilai Maksimum		85		
Rentang		50		
Banyak Kelas		6,05	diambil 6 Kelas	
Panjang Kelas		8,33333	9	
STANDAR DEVIASI				
s²		225,045		
s		15,0015		
Derajat Kebebasan		K-1		
		6-1		
Chi Kuadrat Tabel		11,07		
Chi Kuadrat Hitung		4,2710		

Lampiran 33

Tabel Analisis Uji Homogenitas Hasil Belajar *Pre-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

PRE-TEST			
KELAS EKSPERIMEN		KELAS KONTROL	
Kode	Nilai	Kode	Nilai
EK-01	40	KT-01	45
EK-02	50	KT-02	45
EK-03	20	KT-03	65
EK-04	55	KT-04	45
EK-05	35	KT-05	55
EK-06	60	KT-06	40
EK-07	35	KT-07	20
EK-08	40	KT-08	40
EK-09	20	KT-09	20
EK-10	60	KT-10	35
EK-11	35	KT-11	65
EK-12	55	KT-12	45
EK-13	30	KT-13	60
EK-14	50	KT-14	65
EK-15	35	KT-15	50
EK-16	50	KT-16	35
EK-17	60	KT-17	50
EK-18	50	KT-18	45
EK-19	25	KT-19	40
EK-20	30	KT-20	45
EK-21	25	KT-21	25
EK-22	35	KT-22	45
EK-23	30	KT-23	20
EK-24	50	KT-24	25
EK-25	45	KT-25	55
EK-26	25	KT-26	45
EK-27	30	KT-27	70
EK-28	40	KT-28	40
EK-29	25	KT-29	60
EK-30	50	KT-30	65
EK-31	50	KT-31	70
EK-32	45	KT-32	55
EK-33	25	KT-33	50
EK-34	45	KT-34	50
VARIANS 1		147,7049911	
VARIANS 2		199,5766488	
F HITUNG		1,351184191	
F TABEL		1,787821747	
F HITUNG < F TABEL MAKA DATA HOMOGEN			

Lampiran 34

Tabel Analisis Uji Homogenitas Hasil Belajar *post-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

POST-TEST			
KELAS EKSPERIMEN		KELAS KONTROL	
Kode	Nilai	Kode	Nilai
EK-01	85	KT-01	55
EK-02	75	KT-02	75
EK-03	80	KT-03	80
EK-04	45	KT-04	45
EK-05	60	KT-05	60
EK-06	85	KT-06	45
EK-07	45	KT-07	80
EK-08	70	KT-08	75
EK-09	45	KT-09	40
EK-10	85	KT-10	55
EK-11	60	KT-11	80
EK-12	75	KT-12	35
EK-13	45	KT-13	80
EK-14	60	KT-14	45
EK-15	65	KT-15	65
EK-16	50	KT-16	60
EK-17	60	KT-17	60
EK-18	70	KT-18	60
EK-19	75	KT-19	45
EK-20	80	KT-20	50
EK-21	55	KT-21	75
EK-22	70	KT-22	45
EK-23	70	KT-23	75
EK-24	95	KT-24	35
EK-25	90	KT-25	85
EK-26	60	KT-26	80
EK-27	30	KT-27	55
EK-28	75	KT-28	60
EK-29	70	KT-29	45
EK-30	85	KT-30	65
EK-31	95	KT-31	65
EK-32	85	KT-32	60
EK-33	95	KT-33	70
EK-34	80	KT-34	85
VARIANS 1		274,1532977	
VARIANS 2		225,0445633	
F HITUNG		1,218217822	
F TABEL		1,787821747	
F HITUNG < F TABEL MAKA DATA HOMOGEN			

Lampiran 35

Uji Kesamaan Rata-Rata Nilai Hasil Belajar *Pre-test* Kelas
Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + ((n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

No.	Sumber variasi	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
1.	Jumlah	1355	1585
2.	N	34	34
3.	$\bar{X}$	39,85294	46,61765
4.	Varians (s^2)	147,705	199,5766
5.	Standar deviasi (s)	12,15399	14,12716

$$s = \sqrt{\frac{(34-1)147,705 + (34-1)199,5766}{34+34-2}}$$

$$s = \sqrt{\frac{4874,265 + 6586,027}{66}}$$

$$s = \sqrt{173,64}$$

$$s = 13,17$$

Hasil s tersebut disubstitusikan dalam persamaan berikut.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{39,85294 - 46,61765}{13,17 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{34}}}$$

$$t = \frac{-6,764471}{3,194}$$

$$t = -2,117$$

$$dk = n_1 + n_2 - 2$$

$$dk = 34 + 34 - 2 = 66$$

pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 66$ diperoleh t tabel sebesar 1,996

$$t_{hitung} = -2,117$$

$$t_{tabel} = 1,996$$

t hitung merupakan harga mutlak sehingga tidak dilihat (+) atau (-) nya (Sugiyono, 2006)

t hitung > t tabel (H_0 ditolak H_a diterima)

Lampiran 36

Uji Perbedaan Rata - Rata Nilai Hasil Belajar *Post-test* Kelas
Eksperimen dan Kelas Kontrol (Uji Hipotesis)

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + ((n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

No.	Sumber variasi	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
1.	Jumlah	2370	2090
2.	N	34	34
3.	$\bar{X}$	69,705	61,47
4.	Varians (s^2)	274,1532	225,0446
5.	Standar deviasi (s)	16,55	15,00

Mencari simpangan baku

$$s = \sqrt{\frac{(34-1)274,1532 + (34-1)225,0446}{34+34-2}}$$

$$s = \sqrt{\frac{9047,0556 + 7426,32}{66}}$$

$$s = \sqrt{249,59}$$

$$s = 15,808$$

Hasil s disubstitusikan dalam persamaan berikut.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{69,705 - 61,47}{15,808 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{34}}}$$

$$t = \frac{8,235}{3,80}$$

$$t_{\text{hitung}} = 2,167$$

$$dk = n_1 + n_2 - 2$$

$$dk = 34 + 34 - 2 = 66$$

pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 66$ diperoleh t tabel sebesar 1,996

$$t_{\text{hitung}} = 2,167$$

$$t_{\text{tabel}} = 1,996$$

$t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ (H_0 ditolak H_a diterima)

Lampiran 37

Uji Kesamaan Rata-Rata Angket *Pre-test* Kelas Eksperimen
dan Kelas Kontrol

Hipotesis

Ho : $\mu_1 = \mu_2$ Ha : $\mu_1 \neq \mu_2$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + ((n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

Tabel 4. 12 Hasil uji hipotesis angket *pre-test* kelas eksperimen
dan kelas kontrol

No.	Sumber variasi	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
1.	Jumlah Nilai	1992	1899
2.	N	34	34
3.	$\bar{X}$	58,59	55,85
4.	Varians (s^2)	42,007	247,826
5.	Standar deviasi (s)	6,481	15,7425
6.	t_{hitung}	0,948	
S	$= \sqrt{\frac{(34-1)42,007+(34-1)247,826}{34+34-2}}$		
S	$= \sqrt{\frac{1386,231+8178,826}{66}}$		
S	$= \sqrt{144,925}$		
S	$= 12,038$		

hasil tersebut disubstitusikan dalam persamaan berikut.

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \\
 t &= \frac{58,59 - 55,85}{12,038 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{34}}} \\
 t &= \frac{2,74}{2,89} \\
 t &= 0,948
 \end{aligned}$$

pada $\alpha = 5\%$ dengan dk = 66 diperoleh t tabel sebesar 1,996
t hitung < t tabel (Ho diterima Ha ditolak)

Lampiran 38

Uji Perbedaan Rata - Rata Nilai angket *Post-test* Kelas
Eksperimen dan Kelas Kontrol (Uji Hipotesis)

Ho : $\mu_1 \leq \mu_2$

Ha : $\mu_1 > \mu_2$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + ((n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Tabel 4. 13 Hasil uji hipotesis angket *post-test* kelas
eksperimen dan kelas kontrol

No.	Sumber variasi	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
1.	Jumlah Nilai	2077	1979
2.	N	34	34
3.	$\bar{X}$	61,09	58,21
4.	Varians (s^2)	17,23	79,81
5.	Standar deviasi (s)	4,15	8,93
6.	t_{hitung}	1,72	

Mencari simpangan baku

$$s = \sqrt{\frac{(34-1)17,234 + (34-1)79,805}{34+34-2}}$$

$$s = \sqrt{\frac{568,722 + 2633,565}{66}}$$

$$s = \sqrt{\frac{3202,287}{66}} = \sqrt{48,52} = 6,96$$

Hasil s disubstitusikan dalam persamaan berikut.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{61,09 - 58,21}{6,96 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{34}}}$$

$$t = \frac{2,88}{1,687}$$

$$t_{hitung} = 1,717$$

pada $\alpha = 5\%$ dengan dk = 66 diperoleh t_{tabel} sebesar 1,996

$t_{hitung} < t_{tabel}$ (H_0 diterima H_a ditolak)

Lampiran 39

Tabel hasil Uji N-gain Hasil Belajar kelas Eksperimen

No	Pre-Test Eksperimen	Post-Test Eksperimen	Posttest-Pretest	Skor Ideal-Pre Test	N gain	N gain score (%)
1	40	85	45	60	0,750	75,00
2	50	75	25	50	0,500	50,00
3	20	80	60	80	0,750	75,00
4	55	45	-10	45	-0,222	-22,22
5	35	60	25	65	0,385	38,46
6	60	85	25	40	0,625	62,50
7	35	45	10	65	0,154	15,38
8	40	70	30	60	0,500	50,00
9	20	45	25	80	0,313	31,25
10	60	85	25	40	0,625	62,50
11	35	60	25	65	0,385	38,46
12	55	75	20	45	0,444	44,44
13	30	45	15	70	0,214	21,43
14	50	60	10	50	0,200	20,00
15	35	65	30	65	0,462	46,15
16	50	50	0	50	0,000	0,00
17	60	60	0	40	0,000	0,00
18	50	70	20	50	0,400	40,00
19	25	75	50	75	0,667	66,67
20	30	80	50	70	0,714	71,43
21	25	55	30	75	0,400	40,00
22	35	70	35	65	0,538	53,85
23	30	70	40	70	0,571	57,14
24	50	95	45	50	0,900	90,00
25	45	90	45	55	0,818	81,82
26	25	60	35	75	0,467	46,67
27	30	30	0	70	0,000	0,00
28	40	75	35	60	0,583	58,33
29	25	70	45	75	0,600	60,00
30	50	85	35	50	0,700	70,00
31	50	95	45	50	0,900	90,00
32	45	85	40	55	0,727	72,73
33	25	95	70	75	0,933	93,33
34	45	80	35	55	0,636	63,64
Rata-rata					0,489	48,94

Lampiran 40

Tabel Uji N-gain Hasil Belajar kelas Kontrol

No	Pre-Test Kontrol	Post-Test Kontrol	Posttest-Pretest	Skor Ideal-Pre Test	N gain	N gain score (%)
1	45	55	10	55	0,182	18,18
2	45	75	30	55	0,545	54,55
3	65	80	15	35	0,429	42,86
4	45	45	0	55	0,000	0,00
5	55	60	5	45	0,111	11,11
6	40	45	5	60	0,083	8,33
7	20	80	60	80	0,750	75,00
8	40	75	35	60	0,583	58,33
9	20	40	20	80	0,250	25,00
10	35	55	20	65	0,308	30,77
11	65	80	15	35	0,429	42,86
12	45	35	-10	55	-0,182	-18,18
13	60	80	20	40	0,500	50,00
14	65	45	-20	35	-0,571	-57,14
15	50	65	15	50	0,300	30,00
16	35	60	25	65	0,385	38,46
17	50	60	10	50	0,200	20,00
18	45	60	15	55	0,273	27,27
19	40	45	5	60	0,083	8,33
20	45	50	5	55	0,091	9,09
21	25	75	50	75	0,667	66,67
22	45	45	0	55	0,000	0,00
23	20	75	55	80	0,688	68,75
24	25	35	10	75	0,133	13,33
25	55	85	30	45	0,667	66,67
26	45	80	35	55	0,636	63,64
27	70	55	-15	30	-0,500	-50,00
28	40	60	20	60	0,333	33,33
29	60	45	-15	40	-0,375	-37,50
30	65	65	0	35	0,000	0,00
31	70	65	-5	30	-0,167	-16,67
32	55	60	5	45	0,111	11,11
33	50	70	20	50	0,400	40,00
34	50	85	35	50	0,700	70,00
Rata-rata					0,237	23,65

Lampiran 41

Tabel hasil Uji N-gain nilai angket kelas eksperimen

No	Pre-test Eksperimen	Post-Test Eksperimen	Posttest- Pretest	Skor Ideal- Pretest	N gain	N gain score (%)
1	60	61	1	40	0,025	2,50
2	57	59	2	43	0,047	4,65
3	58	59	1	42	0,024	2,38
4	67	65	-2	33	-0,061	-6,06
5	56	52	-4	44	-0,091	-9,09
6	66	64	-2	34	-0,059	-5,88
7	60	62	2	40	0,050	5,00
8	63	60	-3	37	-0,081	-8,11
9	56	56	0	44	0,000	0,00
10	67	60	-7	33	-0,212	-21,21
11	62	65	3	38	0,079	7,89
12	39	64	25	61	0,410	40,98
13	59	71	12	41	0,293	29,27
14	63	63	0	37	0,000	0,00
15	64	65	1	36	0,028	2,78
16	55	58	3	45	0,067	6,67
17	59	69	10	41	0,244	24,39
18	61	66	5	39	0,128	12,82
19	56	59	3	44	0,068	6,82
20	58	58	0	42	0,000	0,00
21	58	60	2	42	0,048	4,76
22	61	57	-4	39	-0,103	-10,26
23	67	59	-8	33	-0,242	-24,24
24	38	63	25	62	0,403	40,32
25	62	60	-2	38	-0,053	-5,26
26	56	65	9	44	0,205	20,45
27	64	64	0	36	0,000	0,00
28	55	57	2	45	0,044	4,44
29	54	60	6	46	0,130	13,04
30	60	57	-3	40	-0,075	-7,50
31	51	52	1	49	0,020	2,04
32	56	62	6	44	0,136	13,64
33	64	63	-1	36	-0,028	-2,78
34	60	62	2	40	0,050	5,00
Rata-rata					0,044	4,40

Lampiran 42

Tabel hasil Uji N-gain nilai angket kelas Kontrol

No	Pre-test Kontrol	Post-Test Kontrol	Posttest-Pretest	Skor Ideal-Pretest	N gain	N gain score (%)
1	64	66	2	36	0,056	5,56
2	58	59	1	42	0,024	2,38
3	69	61	-8	31	-0,258	-25,81
4	34	61	27	66	0,409	40,91
5	60	60	0	40	0,000	0,00
6	20	62	42	80	0,525	52,50
7	76	68	-8	24	-0,333	-33,33
8	55	63	8	45	0,178	17,78
9	56	64	8	44	0,182	18,18
10	60	58	-2	40	-0,050	-5,00
11	58	68	10	42	0,238	23,81
12	58	61	3	42	0,071	7,14
13	64	67	3	36	0,083	8,33
14	76	71	-5	24	-0,208	-20,83
15	63	59	-4	37	-0,108	-10,81
16	62	66	4	38	0,105	10,53
17	73	64	-9	27	-0,333	-33,33
18	58	54	-4	42	-0,095	-9,52
19	54	52	-2	46	-0,043	-4,35
20	58	56	-2	42	-0,048	-4,76
21	60	56	-4	40	-0,100	-10,00
22	62	59	-3	38	-0,079	-7,89
23	60	61	1	40	0,025	2,50
24	61	40	-21	39	-0,538	-53,85
25	73	64	-9	27	-0,333	-33,33
26	24	56	32	76	0,421	42,11
27	20	60	40	80	0,500	50,00
28	59	56	-3	41	-0,073	-7,32
29	59	57	-2	41	-0,049	-4,88
30	27	53	26	73	0,356	35,62
31	25	30	5	75	0,067	6,67
32	74	65	-9	26	-0,346	-34,62
33	60	37	-23	40	-0,575	-57,50
34	59	45	-14	41	-0,341	-34,15
Rata-rata					-0,020	-1,98

Lampiran 43

Uji efektivitas

$$\text{Efektivitas} = \frac{N-\text{Gain Kelas Eksperimen}}{N-\text{Gain Kelas Kontrol}}$$

Hasil belajar

$$\text{Efektivitas} = \frac{N-\text{Gain Kelas Eksperimen}}{N-\text{Gain Kelas Kontrol}}$$

$$\text{Efektivitas} = \frac{48,94}{23,65} = 2,06$$

Sikap peduli lingkungan

$$\text{Efektivitas} = \frac{N-\text{Gain Kelas Eksperimen}}{N-\text{Gain Kelas Kontrol}}$$

$$\text{Efektivitas} = \frac{4,40}{-1,98} = -2,2$$

Lampiran 44

Foto kegiatan belajar mengajar





Lampiran 45

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS PENELITIAN DALAM KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR

PERTEMUAN KE-II

Nama pengamat : Junaedi Saddat,

Materi pokok : Pemanasan Global

Kelas/semester : XI-IPA 2/Genap

Petunjuk:

Berilah tanda cek (✓) pada kolom skor sesuai pengamatan.

No	Pengamatan KBM	Aspek Yang Dinilai	SKOR				
			4	3	2	1	0
I	Pendahuluan	1. Mempersiapkan peserta didik untuk belajar	✓				
		2. Memotivasi peserta didik untuk mengikuti pelajaran	✓				
		3. Menyampaikan tujuan pembelajaran	✓				
II	Kegiatan Inti	1. Menyajikan informasi awal mengenai materi		✓			
		2. Menyiapkan alat dan bahan untuk proses belajar mengajar		✓			
		3. Meminta kepada semua peserta didik untuk memperhatikan apa yang akan disampaikan oleh guru		✓			
		4. Guru menjelaskan materi pelajaran dengan suara yang bervariasi untuk merangsang motivasi peserta didik		✓			
		5. Guru memperhatikan penggunaan bahasa, kontak mata, dan memberikan hiburan		✓			
		6. Guru menggunakan media simulasi yang dimengerti siswa		✓			
		7. Guru memberikan pertanyaan yang dapat menuntun peserta didik untuk memperoleh pengetahuan baru sesuai dengan materi dan media PhET		✓			
		8. Pertanyaan yang disajikan guru sesuai dengan kondisi kelas dan kemampuan peserta didik		✓			

		9. Meminta peserta didik untuk menjawab pertanyaan dari guru	✓				
		10. Guru merespon pertanyaan peserta didik	✓				
		11. Guru mengupayakan peserta didik aktif dalam pembelajaran dengan memberikan pertanyaan dan saling merespon antara siswa ataupun guru	✓				
III	Evaluasi	Evaluasi proses pembelajaran dan evaluasi akhir	✓				
IV	Menutup Pelajaran	Menyimpulkan pembelajaran	✓				
V	Suasana Kelas	1. Peserta didik antusias 2. Guru antusias 3. Waktu sesuai alokasi 4. KBM sesuai dengan yang tertera pada RPP	✓				

Kriteria Keterlaksanaan :

- 0 = Sangat buruk
1 = Buruk
2 = Kurang baik
3 = Baik
4 = Baik sekali

Pengamat,

JUWAIDI SAMPAT
NIP

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS PENELITI DALAM KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR

PERTEMUAN KE-III

Nama pengamat : Junaedi Saddat,
 Materi pokok : Pemanasan Global
 Kelas/semester : XI-IPA 2/Genap

Petunjuk :

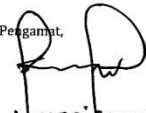
Berilah tanda cek (✓) pada kolom skor sesuai pengamatan.

No	Pengamatan KBM	Aspek Yang Dinilai	SKOR				
			4	3	2	1	0
I	Pendahuluan	1. Mempersiapkan peserta didik untuk belajar 2. Memotivasi peserta didik untuk mengikuti pelajaran 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran	✓				
II	Kegiatan Inti	1. Menyajikan informasi awal mengenai materi 2. Menyiapkan alat dan bahan untuk proses belajar mengajar 3. Meminta kepada semua peserta didik untuk memperhatikan apa yang akan disampaikan oleh guru 4. Guru menjelaskan materi pelajaran dengan suara yang bervariasi untuk merangsang motivasi peserta didik 5. Guru memperhatikan penggunaan bahasa, kontak mata, dan memberikan hiburan 6. Guru menggunakan media simulasi yang dimengerti siswa 7. Guru memberikan pertanyaan yang dapat menuntun peserta didik untuk memperoleh pengetahuan baru sesuai dengan materi 8. Pertanyaan yang disajikan guru sesuai dengan kondisi kelas dan kemampuan peserta didik 9. Meminta peserta didik untuk menjawab pertanyaan dari guru	✓	✓	✓	✓	✓

		10. Guru merespon pertanyaan peserta didik	✓				
		11. Guru mengupayakan peserta didik aktif dalam pembelajaran dengan memberikan pertanyaan dan saling merespon antara siswa ataupun guru	✓				
III	Evaluasi	Evaluasi proses pembelajaran dan evaluasi akhir	✓				
IV	Menutup Pelajaran	Menyimpulkan pembelajaran	✓				
V	Suasana Kelas	1. Peserta didik antusias 2. Guru antusias 3. Waktu sesuai alokasi 4. KBM sesuai dengan yang tertera pada RPP	✓				

Kriteria Keterlaksanaan :

- 0 = Sangat buruk
1 = Buruk
2 = Kurang baik
3 = Baik
4 = Baik sekali

Pengamat,

 NUNAEDI
 NIP

Lampiran 46

RIWAYAT HIDUP**A. Identitas Diri**

1. Nama Lengkap : Siti Khoriyah
2. Tempat& Tgl. Lahir : Indramayu, 29 April 1999
3. Alamat Rumah : Blok 4 RT.001 RW.015
Desa Jambak, Cikedung
Indramayu
4. HP : 089633958845
5. Email : sitikhoriyah04@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

Pendidikan formal :

- a. SD Negeri 2 Jambak
- b. SMP Negeri 2 Lelea
- c. SMA Negeri 2 Indramayu

Semarang, 20 Oktober 2022



Siti Khoriyah

NIM.1708066021