

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA
BERBASIS *AUGMENTED REALITY* PADA MATERI
PEMANASAN GLOBAL UNTUK MENINGKATKAN HASIL
BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS XI SMA/MA**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan



Oleh:

Ika Anjani Rohmaniyah

16302241027

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2021

LEMBAR PESETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul
**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS
AUGMENTED REALITY PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK
KELAS XISMA/MA**

Disusun oleh:

Ika Anjani Rohmaniyah

NIM 16302241027

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 10 Juni 2021

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Dr. Supahar, M.Si
NIP. 196803151994121001

Disetujui,
Dosen Pembimbing



Drs. Yusman Wiyatmo, M.Si
NIP. 196807121993031004

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ika Anjani Rohmaniyah

NIM : 16302241027

Program Studi : Pendidikan Fisika

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMA/MA

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, Mei 2021

Yang menyatakan,



Ika Anjani Rohmaniyah

NIM. 16302241027

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS
AUGMENTED REALITY PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS
XI SMA/MA**

Disusun oleh:
Ika Anjani Rohmaniyah
NIM 16302241027

telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Pada tanggal 17 Juni 2021


TIM PENGUJI

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Drs. Yusman Wiyatmo, M.Si Ketua Penguji		30 Juni 2021
Drs. Juli Astono, M.Si Penguji I		22 Juni 2021
Dra. Rahayu D. S. R., M.Pd Penguji II		29 Juni 2021

Yogyakarta, 1 Juli 2021

Dekan
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta




Prof. Dr. Ariswan, M.Si
NIP. 195909141988031003

MOTTO

“Jalan terbaik adalah dengan menempuh jalan tengah, maka seimbanglah dalam menjalani hidup.”

(Ika Anjani Rohmaniyah)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir Skripsi ini saya persembahkan kepada semua orang yang bermakna dalam hidup saya.

Kedua orang tua saya, Ibu Nur'aini dan Bapak Khamdan yang selalu memberi dukungan, dorongan, pengorbanan, doa, serta materi yang tiada henti selama ini.

Pengasuh Pondok Pesantren Salafiyah Al Muhsin Yogyakarta, Ibu Ely Alfullaili dan Abah KH. Nasrul Hadi yang selalu membimbing, mengarahkan, dan senantiasa mendoakan selama proses pendidikan.

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS
AUGMENTED REALITY PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS
XI SMA/MA**

Oleh:

Ika Anjani Rohmaniyah

NIM 16302241027

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui kelayakan media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* pada materi pemanasan global untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik kelas XI SMA/MA dan (2) mengetahui keefektifan media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* pada materi pemanasan global dalam meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik kelas XI SMA/MA.

Penelitian pengembangan ini menggunakan metode penelitian R&D dengan model 4D yang terdiri dari *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* ini terdiri dari buku saku dan aplikasi android dengan materi pemanasan global diujicobakan kepada 38 peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Instrumen penelitian pada penelitian ini meliputi: lembar penilaian media, lembar validasi soal pretes-postes, lembar validasi angket respon peserta didik, soal pretes-postes, serta angket respon peserta didik. Data penelitian yang diperoleh antara lain hasil validasi instrumen penelitian, hasil penilaian media, hasil pretes-postes, serta hasil angket respon peserta didik. Validasi dilakukan oleh validator ahli dan validator praktisi yaitu dosen pendidikan fisika dan guru fisika SMA untuk mendapatkan data validasi instrumen penelitian serta data penilaian dan saran pengembangan media. Keefektifan media dilihat dari hasil pretes dan postes yang dianalisis menggunakan persentase ketuntasan nilai KKM serta dari hasil angket respon peserta didik yang dianalisis menggunakan simpangan baku ideal dalam skala empat.

Hasil dari penelitian ini adalah: (1) telah dihasilkan media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* pada materi pemanasan global untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik dengan nilai kelayakan sebesar 3,93 dengan kategori sangat baik dan (2) media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* pada materi pemanasan global dalam meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik memiliki nilai keefektifan dengan persentase ketuntasan yang semula sebesar 55,26% menjadi 86,84% dengan 33 peserta didik dinyatakan tuntas dan 5 peserta didik belum tuntas serta hasil angket respon peserta didik dengan nilai 3,09 dengan kategori baik.

Kata kunci: Media, *Augmented Reality*, Pemanasan Global

**THE DEVELOPMENT OF AUGMENTED REALITY-BASED PHYSICS
LEARNING MEDIA ON GLOBAL WARMING MATERIALS TO
IMPROVE THE LEARNING OUTCOMES OF STUDENTS OF GRADE XI
IN SENIOR HIGH SCHOOL/ISLAMIC SENIOR HIGH SCHOOL**

By:

Ika Anjani Rohmaniyah

NIM 16302241027

ABSTRACT

This research aims to (1) know the feasibility of Augmented Reality-based physics learning media on global warming materials to improve student cognitive learning outcomes of students of grade XI SMA/MA and (2) know the effectiveness of Augmented Reality-based physics learning media on global warming materials in improving student cognitive learning outcomes of students of grade XI SMA/MA.

This development research uses R&D research method with 4D model consisting of Define, Design, Develop, and Disseminate. Augmented Reality-based physics learning media consists of pocketbooks and android applications with global warming materials tested to 38 students of grade XI MIPA SMA Negeri 1 Depok, Sleman, Special Region of Yogyakarta. The instruments in this research include: media assessment sheet, validation sheet of pretest-posttest question, validation sheet of student response questionnaire, pretest-posttest question, and student response questionnaire. The research data obtained include validation results of research instruments, media assessment results, pretest-posttest results, as well as the results of student response questionnaires. Validation is done by expert validators and practitioner validators, namely physics education lecturers and high school physics teachers to obtain data validation of research instruments as well as assessment data and media development suggestions. The effectiveness of the media is seen from the results of pretest and posttest analyzed using percentage of KKM value completion as well as from the results of the student response questionnaires analyzed using ideal standard deviations on a scale of four.

The results of this research are: (1) has been produced augmented reality-based physics learning media on global warming materials to improve student cognitive learning outcomes of students of grade XI SMA/MA with a feasibility score of 3.93 with a very good category and (2) physics learning media based on Augmented Reality on global warming materials in improving student learning outcomes has an effectiveness value by looking at the results of posttest obtained a percentage of completion originally by 55.26% of 86.84% with 33 students declared complete and 5 students have not completed and the results of the student response questionnaire with a score of 3.09 with good category.

Keywords: *Media, Augmented Reality, Global Warming.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas berkat rahmat Allah SWT yang telah melimpahkan taufiq, hidayah, serta inayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMA/MA” ini dengan baik. Pada kesempatan ini peneliti sampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung membantu dan bekerjasama dalam penelitian Tugas Akhir Skripsi ini. Peneliti mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Ariswan, M.Si, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Yogyakarta yang telah memberikan persetujuan serta perizinan selama penelitian hingga Tugas Akhir Skripsi ini selesai..
2. Prof. Jaslin Ikhsan, Ph.D, selaku Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerjasama Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Yogyakarta yang telah memberikan persetujuan serta perizinan selama penelitian hingga Tugas Akhir Skripsi ini selesai.
3. Dr. Warsono, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Yogyakarta yang telah memberikan persetujuan serta perizinan selama penelitian hingga Tugas Akhir Skripsi ini selesai..
4. Dr. Supahar, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Yogyakarta yang telah memberikan persetujuan serta perizinan selama penelitian hingga Tugas Akhir Skripsi ini selesai..
5. Drs. Yusman Wiyatmo, M.Si., selaku Dosen Pembimbing, Validator Ahli, serta Ketua Penguji Tugas Akhir Skripsi yang telah membimbing, memberi

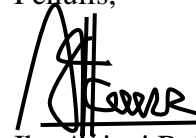
arahan, motivasi, serta dorongan selama proses penyusunan Tugas Akhir Skripsi dari awal hingga akhir.

6. Drs. Subagyo selaku Kelapa SMA Negeri 1 Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian Tugas Akhir Skripsi.
7. Barbara Elena Nanlessy, S.Pd., selaku Guru Fisika SMA Negeri 1 Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta yang telah membimbing, memberi masukan, dukungan, dan bantuan selama proses pengambilan data.
8. Ratrika Nur Jasmin, S.Pd., selaku Guru Fisika SMA Negeri 1 Mlati, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta sebagai Validator Praktisi Instrumen Penelitian yang telah memberikan penilaian dan saran untuk pengembangan media.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir Skripsi.

Harapan dengan adanya Tugas Akhir Skripsi ini antara lain semoga produk yang dikembangkan dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan khususnya bagi peserta didik dan pendidik SMA, menjadi sumber referensi peneliti lain yang ingin mengembangkan *Augmented Reality* dalam bidang pendidikan, dapat dikembangkan pada mata pelajaran fisika di materi yang lain, serta bermanfaat bagi pembaca. Akhir kata, semoga semua pihak yang telah membantu mendapat balasan dari Allah SWT.

Yogyakarta, 27 Mei 2021

Penulis,



Ika Anjani Rohmaniyah
NIM. 16302241027

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	9
G. Spesifikasi Produk.....	9
H. Asumsi Pengembangan	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	11
B. Kajian Keilmuan	24
C. Penelitian yang Relevan.....	40
D. Kerangka Berpikir.....	41
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian.....	44
B. Tempat dan Waktu Penelitian	50
C. Subjek Penelitian.....	51
D. Instrumen Penelitian	51
E. Jenis Data	55
F. Teknik Analisis Data.....	56
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	62
B. Pembahasan.....	80

BAB V PENUTUP	
A. KESIMPULAN	93
B. KETERBATASAN PENELITIAN	94
C. SARAN	95
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN	102

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Struktur Taksonomi Revisi	23
Tabel 2. Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik.....	53
Tabel 3. Kisi-Kisi Soal Pretest-Postest	54
Tabel 4. Pedoman Skor Penilaian Likert pada Penelitian ini.....	56
Tabel 5. Kriteria Penilaian Ideal dalam Skala Empat	57
Tabel 6. Kriteria Penilaian Ideal Skala Empat pada Penelitian Ini	58
Tabel 7. Klasifikasi Reliabilitas	60
Tabel 8. Kriteria pada Standar Gain.....	60
Tabel 9. Hasil Analisis Validasi Soal Pretes-Postes	69
Tabel 10. Hasil Analisis Validitas Empiris Tes	70
Tabel 11. Hasil Analisis Validasi Angket Respon Pesera Didik	72
Tabel 12. Hasil Analisis Penilaian Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i>	73
Tabel 13. Saran Revisi Media dari Validator.....	74
Tabel 14. Rata-Rata Hasil Pretes-Postes.....	76
Tabel 15. Rata-Rata Hasil Angket Respon Peserta Didik Terhadap Media	77
Tabel 16. Kisi-Kisi Soal Pretes-Postes Sesuai Hasil Uji Validitas Tes.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerucut Pengalaman Edgar Dale	15
Gambar 2. Contoh Penggunaan <i>Augmented Reality</i>	21
Gambar 3. Radiasi Sinar Matahari pada Sebuah Rumah Kaca	25
Gambar 4. Persebaran Radiasi Sinar Matahari	26
Gambar 5. Transportasi sebagai Penghasil Emisi Gas CO ₂	27
Gambar 6. Emisi Gas CH ₄ dari Hewan Ternak	27
Gambar 7. Emisi Gas N ₂ O dari Pertanian	28
Gambar 8. Emisi Gas CFC dari Kulkas dan AC	28
Gambar 9. Ilustrasi Pantulan Radiasi Sinar Matahari	29
Gambar 10. Diagram Emisi Gas Rumah Kaca Nasional Menurut Jenis Sektor Tahun 2017	30
Gambar 11. Energi Fosil Jadi Tumpuan	32
Gambar 12. Kebakaran Hutan dan Lahan	32
Gambar 13. Tumpukan Sampah Sisa Makanan	33
Gambar 14. Penggunaan Pupuk Anorganik	34
Gambar 15. Tampilan dengan Warna Rekayasa Terbaru dari Jumlah Ozon di atas Kutub Antartika	35
Gambar 16. Perubahan Iklim	36
Gambar 17. Peningkatan Permukaan Laut	36
Gambar 18. Hancurnya Ekosistem Hutan	37
Gambar 19. Kabut Asap	37
Gambar 20. Ilustrasi Protokol Kyoto	39
Gambar 21. Skema Kerangka Berpikir	42
Gambar 22. Logo Aplikasi	58
Gambar 23. Prototipe 1 Rancangan Awal Media	59
Gambar 24. Hasil Analisis Reliabilitas Tes	63
Gambar 25. Prototipe 2 Tampilan Setelah Perbaikan	66
Gambar 26. Grafik Analisis Validitas Soal Pretes-Postes Per Aspek Penilaian 70	
Gambar 27. Grafik Analisis Validitas Soal Pretes-Postes Per Butir Soal	71
Gambar 28. Grafik Analisis Validitas Angket Respon Peserta Didik Per Aspek Penilaian	74
Gambar 29. Grafik Analisis Validitas Angket Respon Peserta Didik Per Butir Angket	74
Gambar 30. Grafik Analisis Penilaian Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i> Per Aspek Penilaian	75
Gambar 31. Grafik Hasil Analisis Hasil Tes	78

Gambar 32. Grafik Analisis Hasil Angket Respon Peserta Didik Per Indikator	79
Gambar 33. Grafik Analisis Hasil Angket Respon Peserta Didik Per Butir Angket	80

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 INSTRUMEN PEMBELAJARAN

LAMPIRAN 1.1 Tampilan Buku Saku.....	91
LAMPIRAN 1.2 Tampilan Aplikasi	94
LAMPIRAN 1.3 Tampilan Hasil Scan <i>Augmented Reality</i>	98

LAMPIRAN 2 PENGAMBILAN DATA

LAMPIRAN 2.1 Lembar Penilaian Media Pembelajaran	101
LAMPIRAN 2.2 Lembar Validasi Soal Pretest-Posttest	104
LAMPIRAN 2.3 Kisi-Kisi Soal Pretest-Posttest.....	110
LAMPIRAN 2.4 Kunci Jawaban Soal Pretest-Posttest.....	111
LAMPIRAN 2.5 Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik.....	121
LAMPIRAN 2.6 Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik.....	125
LAMPIRAN 2.7 Angket Respon Peserta Didik	126

LAMPIRAN 3 VALIDASI INSTRUMEN

LAMPIRAN 3.1 Penilaian Media Pembelajaran	129
LAMPIRAN 3.2 Validasi Soal Pretest-Posttest.....	136
LAMPIRAN 3.3 Validasi Angket Respon Peserta Didik	146

LAMPIRAN 4 DATA HASIL PENELITIAN

LAMPIRAN 4.1 Data Hasil Soal Pretest-Posttest Peserta Didik.....	156
LAMPIRAN 4.2 Data Hasil Angket Respon Peserta Didik	157

LAMPIRAN 5 ANALISIS HASIL PENELITIAN

LAMPIRAN 5.1 Analisis Penilaian Media Pembelajaran.....	160
LAMPIRAN 5.2 Analisis Penilaian Soal Pretest-Posttest	163
LAMPIRAN 5.3 Analisis Penilaian Angket Respon Peserta Didik	164
LAMPIRAN 5.4 Analisis Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik	165
LAMPIRAN 5.5 Analisis Hasil Angket Respon Peserta Didik.....	166

LAMPIRAN 6 PERSURATAN

LAMPIRAN 6.1 Surat Keputusan Penunjukan Dosen Pembimbing.....	169
LAMPIRAN 6.2 Surat Izin Penelitian	171
LAMPIRAN 6.3 Surat Keterangan Sudah Selesai Melakukan Penelitian.....	172

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Belajar dan pembelajaran adalah dua hal yang saling berkaitan dalam dunia pendidikan. Belajar dan pembelajaran dikatakan sebuah bentuk edukasi yang menjadikan adanya suatu interaksi antara guru dan siswa (Pane, 2017: 333). Menurut Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, bahwa pembelajaran adalah proses interaksi pendidik dengan peserta didik dan sumber belajar yang berlangsung dalam suatu lingkungan belajar. Interaksi antara pendidik dan peserta didik menyesuaikan dengan ranah pengetahuan yang telah diatur dalam kurikulum, dalam hal ini yaitu ranah mata pelajaran fisika.

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran untuk peserta didik tingkat SMA/MA peminatan matematika dan ilmu pengetahuan alam yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2018 Tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 59 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah. Fisika sebagai ilmu dasar memiliki karakteristik yang mencakup bangun ilmu yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, hukum, postulat, dan teori serta metodologi keilmuan (Mundilarto, 2013: 24). Objek kajian fisika yaitu berupa benda-benda serta peristiwa-peristiwa alam, salah satunya adalah materi pemanasan global untuk SMA/MA.

Sebagaimana tercantum dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2018 Tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah, Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) Fisika SMA/MA kelas XI pada KD 3.12 yang berbunyi “Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan”. Materi Pemanasan Global yang cenderung didominasi teori saja sangatlah membutuhkan sebuah media yang mampu mengemas materi menjadi lebih efektif dan meningkatkan daya pikir serta hasil belajar siswa (Tobing & Admoko, 2017: 196). Agar tercapainya KD 3.12 dengan materi pemanasan global yang didominasi teori saja, maka dibutuhkan media pembelajaran yang sesuai.

Media adalah sarana untuk mengirimkan atau menyampaikan pesan dan dalam perspektif belajar-mengajar untuk menyampaikan konten kepada peserta didik, untuk mencapai intruksi yang efektif (Naz & Akbar, 2008: 35). Arsyad (2016) berpendapat bahwa media merupakan alat untuk menyampaikan pesan-pesan yang berisi materi pelajaran beserta pesan-pesan pembelajaran ke peserta didik. Untuk menciptakan suatu pembelajaran yang efektif tidak cukup jika hanya menggunakan satu jenis media saja, sehingga diperlukan bantuan agar tercipta pembelajaran yang efektif dalam hal ini yaitu teknologi.

Pada abad ini teknologi mengalami kemajuan yang sangat pesat. Kemajuan teknologi adalah sesuatu yang tidak bisa dihindari dalam kehidupan

ini, karena kemajuan teknologi akan berjalan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan (Ngafifi, 2014: 34). Penggunaan teknologi terkini merupakan salah satu pilihan bagi guru untuk mempermudah penyampaian informasi dan menjadikan teknologi sebagai media pembelajaran terbaru (Ghazi, 2020: 3). Teknologi yang sampai saat ini banyak digunakan salah satunya adalah *smartphone* berbasis android. Android bisa dengan mudah mengakses fitur-fitur teknologi yang trendi seperti teknologi *Augmented Reality* (AR).

Augmented Reality (AR) adalah domain tunggal yang menggabungkan objek nyata dan virtual dalam representasi waktu nyata (Ismail, 2013: 3561). Sedangkan menurut Ismayani (2020) *Augmented Reality* adalah sebuah teknologi yang menggabungkan objek buatan komputer, dua dimensi atau tiga dimensi, ke dalam lingkungan nyata di sekitar pengguna secara *real time*. *Augmented Reality* dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti: konstruksi, ekonomi, kesehatan, pendidikan, dan lain-lain. Dalam bidang pendidikan, *Augmented Reality* dapat memperjelas gambar-gambar dari buku pelajaran yang bersifat 2 dimensi menjadi objek yang bersifat 3 dimensi dengan variasi animasi, audio, maupun video yang dapat menyatu dengan lingkungan sehingga materi pelajaran lebih jelas untuk dipelajari.

Pemanfaatan media pembelajaran dengan *Augmented Reality* sangat bermanfaat dalam meningkatkan proses belajar serta minat peserta didik dalam belajar karena dalam *Augmented Reality* sendiri memiliki aspek-aspek hiburan yang dapat meningkatkan minat peserta didik dalam belajar dan bermain serta memproyeksikan secara nyata dan melibatkan interaksi seluruh panca indera

peserta didik dengan teknologi *Augmented Reality* ini (Mustaqim, 2016: 179). Pada beberapa tahun terakhir *Augmented Reality* semakin banyak digunakan dalam dunia pendidikan yaitu sebagai media pembelajaran. Dalam data base *Google Scholar*, untuk pencarian dengan kata kunci “*Augmented Reality in Education*” per 25 September 2018 terdapat 436.000 hasil pencarian dalam waktu 0,03 detik, dan per 29 Desember 2019 meningkat menjadi 679.000 hasil pencarian dalam waktu 0,07 detik (Ismayani, 2020: 4). Hasil penelitian (Bakri dkk., 2018: 55) menunjukkan bahwa pengembangan buku *Augmented Reality* pada materi gelombang dan optik telah memenuhi proses pembelajaran dan persyaratan sebagai bahan ajar fisika SMA. Penelitian yang dilakukan (Hafi & Supardiyono, 2018: 310) menunjukkan bahwa buku saku fisika dengan teknologi *Augmented Reality* berbasis Android ini dapat dinyatakan layak dan dapat digunakan sebagai bahan belajar peserta didik SMA. Hal ini menunjukkan bahwa sudah berkembangnya teknologi *Augmented Reality* di dunia pendidikan khususnya mata pelajaran fisika SMA.

Penelitian yang dilakukan (Sakti, 2020: 6) menyatakan bahwa minat belajar dan hasil belajar peserta didik di SMA Negeri 1 Depok, Sleman masih rendah, tampak dari sikap peserta didik di kelas yang tidak memperhatikan penjelasan guru serta ketuntasan peserta didik pada Penilaian Tengah Semester (PTS) gasal tahun ajaran 2018/2019 hanya 10-15% dari total 28 peserta didik yang mencapai KKM. Nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) di SMA Negeri 1 Depok, Sleman ini sebesar 75. Sebagaimana dicantumkan dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 36

Tahun 2018 tentang perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 59 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah, Kurikulum 2013 dikembangkan dengan penguatan pola pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik diharapkan dapat memiliki kemandirian belajar dan menentukan gaya belajar mandiri untuk memiliki kompetensi yang sama.

Berdasarkan observasi dan pendapat (Tobing & Admoko, 2017: 196) pada penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 19 Surabaya tentang materi pemanasan global yang cenderung didominasi teori saja dibutuhkan media pembelajaran yang sesuai agar pembelajaran lebih efektif dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, sehingga penulis melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengembangkan media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* untuk peserta didik kelas XI SMA/MA sebagai penawaran solusi atas permasalahan dalam pembelajaran fisika khususnya materi pemanasan global yang cenderung didominasi teori saja. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Dünser, dkk. (2012) dalam Estapa (2015: 41), lingkungan atau suasana belajar berbasis *Augmented Reality* dapat membantu mengembangkan keterampilan dan pengetahuan peserta didik. Hal ini dikarenakan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran yang memiliki keunggulan tersendiri di bidang tampilan tiga dimensi yang dapat dirasakan secara *realtime*. Berkaitan dengan teori yang dikemukakan Edgar Dale dalam Arsyad (2016), hasil belajar peserta didik dapat meningkat jika pemilihan

media dilakukan dengan tepat serta pembelajaran akan semakin konkrit jika dilakukan secara langsung. Dari uraian tersebut, diharapkan dengan adanya media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* ini dapat meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik kelas XI SMA/MA. Penelitian ini dimulai pada masa awal pandemi COVID-19, sehingga penelitian dirancang dengan berasumsi pembelajaran masih normal. Namun, hasil dari penelitian dapat disesuaikan dengan pembelajaran saat pandemi yaitu melalui pembelajaran *online* dengan menyesuaikan teknis pembelajaran sebagaimana Kurikulum Darurat yang diterbitkan KEMENDIKBUD. Selain diterapkan di SMA, hasil penelitian ini dapat diterapkan di MA dikarenakan terdapat KD yang sama yaitu pada materi pokok pemanasan global.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah disampaikan maka dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut :

1. Pembelajaran fisika seharusnya dapat melatih kemandirian belajar peserta didik yang salah satunya dapat melalui penggunaan *smartphone*, namun dalam pelaksanaannya peserta didik belum maksimal dalam mengikuti pembelajaran utamanya dalam penggunaan *smartphone* saat KBM.
2. Media pembelajaran idealnya dapat menjadi penghubung interaksi antara pendidik dan peserta didik, namun media pembelajaran yang biasa digunakan adalah buku, slide *powerpoint*, serta spidol dan papan tulis yang tidak dapat berinteraksi langsung dengan peserta didik. Sebaiknya media

pembelajaran yang digunakan dapat memicu peserta didik untuk lebih aktif dalam KBM.

3. Dalam pembelajaran fisika dengan objek kajian berupa benda-benda serta peristiwa-peristiwa alam, diperlukan media yang dapat menampilkan visualisasi objek kajian agar lebih mudah dipelajari dan dipahami. *Augmented Reality* berpotensi sebagai media pembelajaran yang menarik dan dapat menampilkan objek 3D, animasi, audio, serta video yang dapat berinteraksi langsung dengan peserta didik secara *realtime* untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi pelajaran.
4. Pada Kurikulum 2013 peserta didik diharapkan dapat belajar dengan mandiri untuk mengimplementasikan penguatan pola pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Namun, dalam pelaksanaannya peserta didik masih menggantungkan kepada pendidik saat pembelajaran atau biasa disebut dengan *teacher center learning* (pembelajaran yang berpusat pada guru). Hal ini salah satunya dikarenakan media pembelajaran yang digunakan belum bisa melatih kemandirian belajar peserta didik.
5. Hasil belajar fisika peserta didik yang rendah dikarenakan peserta didik tidak tertarik dalam mempelajari fisika (ditunjukkan dengan sikap peserta didik saat KBM berlangsung), sehingga diperlukan media pembelajaran yang menarik dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah dan identifikasi masalah, maka perlu pembatasan ruang lingkup penelitian agar tujuan penelitian dapat tercapai, yaitu:

1. Media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* yang akan dikembangkan yaitu buku saku dan aplikasi android.
2. Materi yang dikaji dalam penelitian ini adalah Pemanasan Global.
3. Mengkaji hasil belajar peserta didik ranah kognitif C1-C4 sebagai penguji keefektifan penggunaan media.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka permasalahan yang muncul dapat dirumuskan :

1. Bagaimana kelayakan media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* pada materi pemanasan global untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik kelas XI SMA/MA?
2. Bagaimana keefektifan media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* pada materi pemanasan global dalam meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik kelas XI SMA/MA?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kelayakan media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* pada materi pemanasan global untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik kelas XI SMA/MA.

2. Mengetahui keefektifan media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* pada materi pemanasan global dalam meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik kelas XI SMA/MA.

F. Manfaat Penelitian

1. Teoretis

Menambah informasi secara teori maupun referensi bagi peneliti lain pada tema penelitian yang sejenis, terutama pada penelitian dan pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*.

2. Praktis

a. Bagi Pendidik

- 1.) Membantu pendidik dalam menginovasi media pembelajaran.
- 2.) Mengenalkan *Augmented Reality* kepada pendidik.

b. Bagi Mahasiswa Calon Pendidik

- 1) Membantu mahasiswa calon pendidik dalam menambah bahan kajian untuk penelitian selanjutnya.

G. Spesifikasi Produk

1. Produk terdiri dari buku saku dan aplikasi android.
2. Aplikasi sebagai media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* dengan materi pokok Pemanasan Global.
3. Buku saku sebagai pelengkap aplikasi berisi gambar target yang akan dipindai melalui fitur kamera pada aplikasi.

4. Aplikasi ini dapat digunakan tanpa jaringan internet oleh pendidik maupun peserta didik menggunakan *smartphone* berbasis android mulai dari versi 4.1 (*JellyBean*) dengan minimal memiliki ruang penyimpanan yang kosong sebesar 262 *Megabyte*..
5. Fungsi dari aplikasi ini adalah untuk mendukung pembelajaran fisika yaitu melalui visualisasi materi Pemanasan Global berupa animasi, audio, dan video dengan bantuan teknologi *Augmented Reality*.

H. Asumsi Pengembangan

Dalam penelitian ini, media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dikembangkan dengan adanya beberapa asumsi yaitu:

1. Menurut Meyrinda & Setyo dalam penelitiannya yang berjudul Pengembangan Media Infografis pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMA Negeri 19 Surabaya, materi Pemanasan Global yang cenderung didominasi teori saja sangatlah membutuhkan sebuah media yang mampu mengemas materi menjadi lebih efektif dan meningkatkan daya pikir serta hasil belajar siswa.
2. Penelitian yang dilakukan (Ismail dkk., 2019) yang berjudul *Design and Development of Augmented Reality Teaching Kit: In TVET Learning context* menyebutkan bahwa, keuntungan utama dari aplikasi *Augmented Reality* dalam konteks pendidikan yang umumnya ditemukan sangat penting dalam mendorong aktivitas siswa, biaya rendah, dan menjamin keamanan selama mengamati objek yang dipelajari.

3. Dengan menggunakan *Augmented Reality* pada pembelajaran, peserta didik dapat mempelajari materi ajar berupa animasi 3D, audio, dan video secara *realtime*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran Fisika

Pembelajaran adalah kegiatan terencana yang mengkondisikan atau merangsang seseorang agar dapat belajar dengan baik, sehingga kegiatan pembelajaran ini bermuara pada dua kegiatan pokok, yaitu bagaimana orang melakukan tindakan perubahan tingkah laku melalui kegiatan belajar dan bagaimana orang melakukan Tindakan penyampaian ilmu pengetahuan melalui kegiatan mengajar (Pane & Dasopang, 2017: 339). Sedangkan menurut Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan proses memindahkan ilmu dari seorang pendidik kepada peserta didik dengan kegiatan yang direncanakan dan dilakukan di suatu lingkungan belajar.

Fisika adalah salah satu pengetahuan mendasar yang berfungsi sebagai tulang punggung bagi sains dan teknologi, hal ini membuatnya penting bagi manusia untuk mempelajarinya (Suhendi dkk., 2018: 321). Belajar fisika hakikatnya bertujuan untuk mendidik dan melatih peserta didik supaya dapat mengembangkan kompetensi observasi, eksperimen serta berpikir dan bersikap ilmiah (Mundilarto, 2013: 24). Objek kajian

fisika yaitu berupa benda-benda serta peristiwa-peristiwa alam yang dapat diamati dengan mata telanjang maupun dengan alat bantu.

Menurut (Suhendi dkk., 2018: 321) pembelajaran fisika merupakan salah satu pilar utama dalam pembelajaran ilmu pengetahuan dan landasan pengembangan teknologi. Dari uraian-uraian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa, pembelajaran fisika adalah proses memindahkan ilmu pengetahuan mendasar dengan objek kajian benda-benda dan peristiwa-peristiwa alam oleh seorang pendidik kepada peserta didik yang bertujuan untuk mengembangkan kompetensi peserta didik.

Esensi dari fisika antara lain fisika sebagai proses penelitian serta pengkajian dengan menggunakan metode ilmiah dan fisika sebagai produk seperti fakta, data, konsep, hukum, prinsip, aturan, teori, dan model (Murdani, 2020: 72). Metode ilmiah tersebut meliputi penyusunan hipotesis, perencanaan, percobaan, evaluasi, pengukuran, dan penarikan kesimpulan yang keseluruhan unsur-unsur tersebut diharapkan dapat muncul dalam proses pembelajaran fisika, sehingga peserta didik dapat merasakan proses pembelajaran, memahami fenomena alam, dan meniru upaya ilmuwan dalam menemukan fakta baru (Erlina dkk. 2016: 474). Pada hakikatnya pembelajaran fisika merupakan sebuah proses mengkaji fisika yang mencakup fisika sebagai proses, fisika sebagai produk, maupun fisika sebagai sikap tentunya dengan menggunakan metode ilmiah yang ada agar peserta didik dapat

memahami dan menerapkan fisika dalam memecahkan masalah atau dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK).

2. Media pembelajaran

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mendorong upaya-upaya pembaruan dalam pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar (Arsyad, 2016: 2). Dalam proses interaksi antara pendidik dan peserta didik dibutuhkan sebuah perantara atau penghubung agar komunikasi berjalan dengan baik. Perantara yang dimaksudkan adalah media. Sukiman (2012: 29) berpendapat bahwa dalam proses komunikasi terdapat komponen-komponen yang terlibat di dalamnya, yaitu sumber pesan, pesan, penerima pesan, media, dan umpan balik. Sebagaimana disebutkan Arsyad (2016) bahwa *media* berasal dari system Latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’, atau ‘pengantar’.

National Education Association (NEA) dikutip oleh Arsyad (2016: 4) mendefinisikan media sebagai bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun audio-visual dan peralatannya yang dapat dimanipulasi, dilihat, didengar, atau dibaca. Hamalik (1986) mengemukakan bahwa hubungan komunikasi akan berjalan lancar dengan hasil maksimal apabila menggunakan alat bantu yang disebut media komunikasi (Arsyad, 2016: 4).

Media adalah sarana untuk mengirimkan atau menyampaikan pesan dan dalam perspektif belajar-mengajar untuk menyampaikan konten

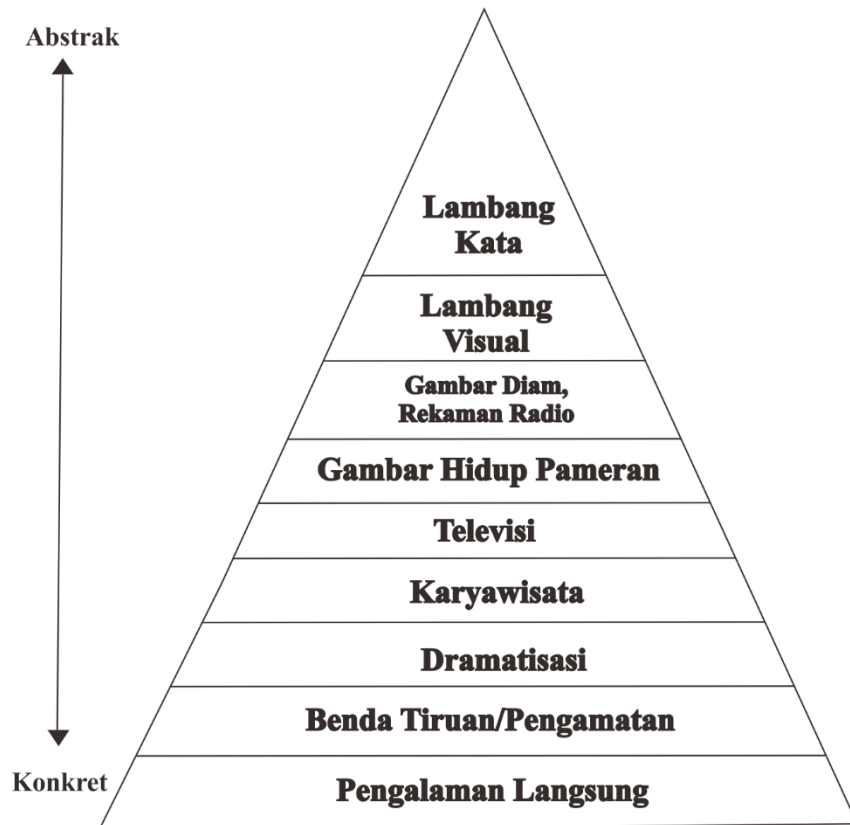
kepada peserta didik, untuk mencapai intruksi yang efektif (Naz & Akbar, 2008: 35). *Association of Education and Communication Technology* (AECT) memberi batasan tentang media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi (Arsyad, 2016: 3).

Menurut *United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization* (UNESCO) dalam Ghazi (2020: 9) media pembelajaran dapat didefinisikan sebagai:

- a. sesuatu yang berurusan dengan semua media komunikasi dan termasuk kata dan gambar tercetak, suara, gambar diam serta gambar bergerak, disampaikan pada segala jenis teknologi.
- b. memungkinkan orang untuk mendapatkan pemahaman tentang media komunikasi yang digunakan dalam masyarakat mereka dan cara mereka beroperasi serta untuk memperoleh keterampilan menggunakan media ini untuk berkomunikasi dengan orang lain.
- c. alat untuk memastikan bahwa orang belajar.

Agar tercipta pembelajaran yang efektif diperlukan perencanaan yang baik, dalam hal ini salah satunya adalah merencanakan atau memilih media pembelajaran yang akan digunakan dalam proses pembelajaran (Arsyad, 2016: 67). Pemilihan media pembelajaran yang tepat akan meningkatkan hasil belajar dan penguasaan materi peserta

didik sebagaimana yang dikemukakan Edgar Dale dalam *Dale's Cone of Experience* (Kerucut Pengalaman Dale).



Gambar 1. Kerucut Pengalaman Edgar Dale (Arsyad, 2016: 14)

Kerucut pengalaman Edgar Dale menjelaskan bahwa pembelajaran akan semakin abstrak jika media yang digunakan hanya berupa lambang kata, namun pembelajaran akan semakin konkrit jika pembelajaran dilakukan secara langsung yang artinya peserta didik langsung melakukan atau merasakan apa yang dipelajari. Dengan demikian dapat diketahui bahwa media pembelajaran sangat dibutuhkan dalam tercapainya pembelajaran yang baik.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah sebuah perantara yang digunakan pendidik untuk menyampaikan pesan kepada peserta didik agar tercipta interaksi dan komunikasi yang baik untuk merangsang seseorang dalam hal ini peserta didik agar dapat belajar dengan baik.

Arsyad (2016: 31) mengemukakan bahwa media pembelajaran dapat dikelompokkan menjadi empat kelompok berdasarkan perkembangan teknologi. Berikut pengelompokannya.

a. Media hasil teknologi cetak

Kelompok media hasil teknologi cetak meliputi teks, grafik, foto, atau representasi fotografi dan reproduksi. Dua komponen pokok teknologi ini adalah materi teks verbal dan materi visual yang dikembangkan berdasarkan teori yang berkaitan dengan persepsi visual, membaca, memproses informasi, dan teori belajar.

b. Media hasil teknologi audio-visual

Pengajaran melalui audio-visual identik dengan menggunakan perangkat keras dalam KBM, seperti mesin proyektor film, *tape recorder*, dan proyektor visual yang lebar. Pengajaran melalui audio-visual merupakan produksi dan penggunaan materi yang penyerapannya melalui pandangan dan pendengaran.

c. Media hasil teknologi yang berdasarkan komputer

Sumber yang digunakan dalam pembuatan atau penyampaian materi berbasis komputer ini adalah sumber yang berbasis

mikroprosesor. Teknologi berbasis komputer menyimpan materi/informasi dalam bentuk digital dengan menggunakan layar kaca untuk menyajikan informasi.

d. Media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer

Teknologi gabungan merupakan cara untuk menghasilkan dan menyampaikan materi yang menggabungkan pemakaian beberapa bentuk media yang dikendalikan oleh komputer.

Adapun *Augmented Reality* termasuk media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer karena *Augmented Reality* bisa menampilkan beberapa media seperti gambar, audio, video, dan animasi yang dalam pembuatannya dikelola dalam satu aplikasi dengan bantuan komputer. Gabungan kedua teknologi ini menjadi sebuah inovasi baru dalam dunia pendidikan sehingga dapat terciptanya pembelajaran yang baik.

3. *Augmented Reality*

Menurut Azuma (1997) *Augmented Reality* merupakan teknologi yang dapat memproyeksikan benda maya baik dua dimensi atau tiga dimensi pada dunia nyata secara langsung. Benda maya tersebut merupakan tampilan data digital yang sudah dikode sebelumnya.

Augmented Reality merupakan pengembangan teknologi yang dapat memberi pengalaman interaktif dimana objek yang berada di dunia nyata ditingkatkan oleh informasi yang dihasilkan komputer. Informasi yang ditingkatkan melintasi berbagai modalitas audio, video, grafik, atau haptik (Schueffel, 2017).

Augmented Reality merupakan aplikasi penggabungan dunia nyata dengan dunia maya dalam bentuk dua dimensi maupun tiga dimensi yang diproyeksikan dalam sebuah lingkungan nyata dalam waktu yang bersamaan (Mustaqim & Kurniawan, 2017: 37). *Augmented Reality* (AR) adalah domain tunggal yang menggabungkan objek nyata dan virtual dalam representasi waktu nyata (Ismail, 2013: 3561)

Sedangkan Ismayani (2020: 2) menyebutkan bahwa *Augmented Reality* adalah sebuah teknologi yang menggabungkan objek buatan komputer, dua dimensi atau tiga dimensi, ke dalam lingkungan nyata di sekitar pengguna secara *real time*. Objek yang ditampilkan AR membantu pengguna dalam menghasilkan persepsi baru yang memungkinkan berinteraksi dengan lingkungan nyata.

Mustaqim (2016: 41) mengemukakan bahwa prinsip kerja AR adalah pelacakan (*tracking*) dan rekonstruksi (*reconstruction*). Pada mulanya *marker* dideteksi menggunakan kamera. Cara deteksi dapat melibatkan berbagai macam algoritma misal *edge detection*, atau algoritma *image processing* lainnya. Data yang diperoleh dari proses pelacakan digunakan dalam rekonstruksi sistem koordinat di dunia nyata. Di samping menambahkan obyek ke dalam lingkungan nyata. AR juga dapat menghilangkan obyek nyata dalam bentuk *virtual*. Dengan menutupi obyek nyata tersebut dengan desain grafis sesuai lingkungannya, maka obyek nyata akan tersembunyi dari pengguna.

Pemanfaatan media pembelajaran dengan AR sangat bermanfaat dalam meningkatkan proses belajar serta minat peserta didik dalam belajar karena dalam AR sendiri memiliki aspek-aspek hiburan yang dapat meningkatkan minat peserta didik dalam belajar dan bermain serta memproyeksikan secara nyata dan melibatkan interaksi seluruh panca indera peserta didik dengan teknologi AR ini (Mustaqim, 2016: 179).

AR memungkinkan pengguna untuk bergerak dan mengamati model yang ditampilkan dari berbagai sisi yang membuat pelajar pengguna AR semakin tertarik dengan materi yang dibahas (Ismayani, 2020: 5). *Augmented Reality* berpeluang untuk dijadikan media pembelajaran karena siswa dapat berinteraksi secara langsung dengan model tiga dimensi yang ada dalam aplikasi (Garzón dkk., 2017: 417).

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa *Augmented Reality* merupakan teknologi yang memperjelas gambar-gambar atau objek nyata yang bersifat dua dimensi menjadi objek yang bersifat tiga dimensi yang sesuai untuk dijadikan media pembelajaran dengan variasi animasi, audio, maupun video yang dapat menyatu dengan lingkungan.

Mustaqim (2017: 37) menyebutkan bahwa dalam suatu sistem terdapat keunggulan dan kelemahan, begitupun *Augmented Reality*. Berikut uraiannya.

1. Keunggulan *Augmented Reality*

- a. Lebih interaktif dan efektif dalam penggunaan karena mudah dioperasikan.
- b. Dapat diimplementasikan secara luas dalam berbagai media.
- c. *Modeling* obyek yang sederhana, karena hanya menampilkan beberapa obyek.
- d. Pembuatan yang tidak memakan terlalu banyak biaya

2. Kelemahan *Augmented Reality*

- a. Sensitif dengan perubahan sudut pandang.

- b. Pembuat belum terlalu banyak.
- c. Membutuhkan banyak memori pada peralatan yang dipasang.

Sedangkan menurut Ismail dkk. (2019: 129) keuntungan utama dari aplikasi AR adalah dalam hal aktivitas siswa, biaya, dan keselamatan. Namun, Bronack (2011) dalam Ismail (2019) menyatakan bahwa teknologi AR membutuhkan perangkat elektronik kualitas tinggi dan kit berpengalaman yang tidak cocok untuk pendidik dan peserta didik yang sedang terampil belajar, tetapi akan ditekankan pada bagaimana teknologi AR ini menunjang dan menyampaikan pembelajaran yang komprehensif.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa setiap sistem memiliki kelebihan dan kekurangan, namun sistem tetap dijalankan dan dikembangkan agar kekurangan dapat terminimalisir. Begitu juga dengan *Augmented Reality*, meskipun terdapat kendala dalam proses pembuatan atau penggunaan seperti membutuhkan perangkat elektronik yang berkapasitas tinggi namun *Augmented Reality* dapat meningkatkan ketertarikan peserta didik serta interaksi peserta didik melalui implementasi berbagai media yang dikemas dalam bentuk aplikasi yang objeknya dapat menyatu dengan lingkungan. Cara menggunakan *Augmented Reality* yaitu dengan membuka aplikasi *Augmented Reality* kemudian memanfaatkan fitur kamera *Augmented Reality* pada aplikasi. Selanjutnya yaitu mengarahkan kamera pada

gambar target yang akan dipindai menggunakan teknologi *Augmented Reality*. Berikut adalah gambar contoh penggunaan *Augmented Reality*.



Gambar 2. Contoh Penggunaan *Augmented Reality* (letzgro.net)

Smartphone yang bisa mengakses teknologi *Augmented Reality* adalah *smartphone* yang memiliki kapasitas sesuai dengan pengaturan yang dibuat oleh pengembang aplikasi *Augmented Reality* tersebut. Namun, dalam penelitian ini yang dapat mengakses media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan peneliti adalah *smartphone* berbasis *android* dengan versi minimal 4.1 (*Jelly Bean*) dengan minimal memiliki ruang penyimpanan yang kosong sebesar 262 *Megabyte*.

4. Hasil Belajar

Belajar dimaknai sebagai proses perubahan perilaku sebagai hasil interaksi individu dengan lingkungannya yang perubahan perilaku tersebut bersifat kontinu, fungsional, positif, aktif, dan terarah terhadap hasil belajar (Pane & Dasopang, 2017: 334). Hasil belajar adalah hasil

yang diberikan kepada peserta didik berupa penilaian sesudah mengikuti proses pembelajaran dengan menilai pengetahuan, sikap, dan keterampilan pada diri peserta didik dengan adanya perubahan tingkah laku (Nurrita, 2018: 171).

Menurut Sudjana, hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang telah dimiliki oleh siswa setelah ia mengalami proses belajarnya (Firmansyah, 2015: 37). Sedangkan menurut Nasution, hasil belajar adalah hasil pembelajaran dari suatu individu tersebut berinteraksi secara aktif dan positif dengan lingkungannya (Nurrita, 2018: 175).

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 23 tahun 2016 tentang Sistem Penilaian Nasional, penilaian hasil belajar peserta didik pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah meliputi tiga aspek, yaitu: sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Masing-masing aspek mempunyai tujuan berbeda. Penilaian aspek sikap bertujuan untuk memperoleh informasi deskriptif mengenai perilaku peserta didik. Penilaian pengetahuan bertujuan untuk mengukur penguasaan pengetahuan peserta didik. Sedangkan penilaian keterampilan bertujuan untuk mengukur kemampuan peserta didik menerapkan pengetahuan dalam melakukan tugas tertentu.

Menurut (Supardi dkk., 2012: 74) hasil belajar fisika adalah bentuk perubahan dalam pengetahuan, pemahaman, keterampilan, dan nilai sikap siswa setelah mengikuti kegiatan belajar mengajar tentang gejala-gejala alam baik secara mikro maupun makro beserta interaksinya.

Sedangkan menurut Halim (2012: 145), hasil belajar fisika adalah usaha mencapai ketuntasan belajar sesuai kompetensi dasar yang telah diuraikan menjadi tujuan-tujuan pembelajaran fisika.

Anderson & Kratwohl (2001) dalam Istiyono (2018: 27) menyebutkan bahwa taksonomi Bloom merupakan struktur hierarki yang mengidentifikasi *skill* mulai dari tingkat yang rendah hingga yang tinggi. Taksonomi Bloom terbagi menjadi tiga ranah kemampuan yaitu ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Taksonomi Bloom direvisi dengan melakukan perubahan pada sub-kategori proses kognitif yang semula berupa kata benda diubah menjadi kata kerja (Darmawan & Sujoko, 2013: 34). Kata kerja dalam taksonomi revisi ini dikenal dengan kata kerja operasional yang ditampilkan dalam tabel struktur taksonomi revisi menurut Krathwohl (2002) berikut.

Tabel 1. Struktur Taksonomi Revisi

Ranah	Struktur Taksonomi Revisi
C1	Mengingat – Memanggil pengetahuan yang relevan dari memori jangka Panjang.
	1.1 Mengenali, mengingat Kembali.
C2	Memahami – Membangun makna dari pesan pembelajaran, termasuk pesan komunikasi lisan, tertulis, dan grafis.
	2.1 Menafsirkan, mencontohkan, mengklasifikasi, merangkum, menyimpulkan, membandingkan, menjelaskan.
C3	Menerapkan – Melaksanakan atau menggunakan prosedur dalam situasi tertentu.
	3.1 Mengeksekusi/melaksanakan, mengimplementasikan.
C4	Menganalisa – Memilah materi menjadi bagian-bagian penyusunnya dan mengenali saling berhubungan antar bagian, dan hubungan antara bagian-bagian dengan struktur atau tujuan secara keseluruhan.
	4.1 Membedakan, mengorganisasikan, mengatribusi.

C5	Mengevaluasi – Membuat penilaian berdasarkan kriteria dan standar.
	5.1 Memeriksa, mengkritisi.
C6	Menciptakan – Memadukan unsur-unsur/bagian-bagian ke dalam sesuatu yang baru dan utuh atau untuk membuat sesuatu produk yang orisinal.
	6.1 Merumuskan/membangun, merencanakan, memproduksi.

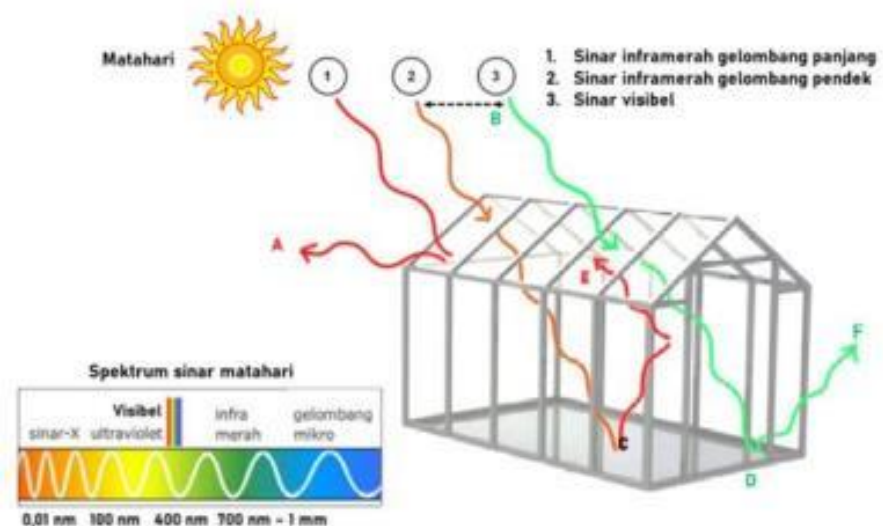
Selain pada aspek kemampuan, hasil belajar juga dinilai dari aspek sikap dan keterampilan sebagaimana disebutkan dalam permendikbud Nomor 23 Tahun 2016. Harlen (1983) menyebutkan bahwa keterampilan untuk mencari tahu dalam Fisika disebut keterampilan proses penyelidikan atau “*enquiry skills*” yang meliputi berbagai sikap ilmiah (Supardi, dkk. 2012: 74). Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah hasil dari sebuah interaksi antara pendidik dan peserta didik dalam hal ini pada pembelajaran fisika yang ditandai dengan perubahan perilaku peserta didik yang dinilai berdasarkan sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

B. Kajian Keilmuan

1. Pengertian Pemanasan Global

Radiasi sinar matahari terbagi menjadi tiga sesuai urutan panjang gelombang yang terpanjang ke terpendek, yaitu: inframerah (IM), cahaya tampak, dan ultraviolet (UV). Saat sinar matahari mengenai kaca pada sebuah rumah kaca, tiga radiasi sinar matahari dapat menembus kaca sehingga IM, cahaya tampak, dan UV dapat mengenai tanaman yang ada dalam rumah kaca. Pada saat tertentu tanaman akan memancarkan kembali panas yang diserapnya dalam bentuk radiasi IM.

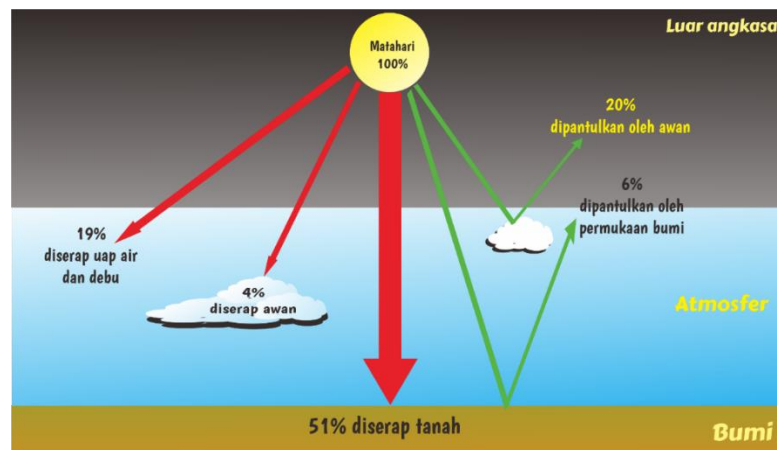
Radiasi IM yang dipancarkan kembali ini memiliki panjang gelombang lebih panjang yang tidak dapat menembus kaca. Energi dari panas radiasi IM diserap oleh molekul udara yang ada dalam rumah kaca tersebut, sehingga menyebabkan suhu udara dalam rumah kaca mengalami peningkatan. Untuk lebih jelasnya berikut adalah skema dari proses radiasi sinar matahari pada sebuah rumah kaca.



Gambar 3. Radiasi Sinar Matahari pada Sebuah Rumah Kaca (cctcid.com)

Pemanasan global terjadi karena berbagai faktor, salah satunya efek rumah kaca, yaitu suatu peristiwa terperangkapnya panas matahari di atmosfer bumi sehingga suhu bumi lebih panas dibandingkan suhu biasanya. Proses radiasi sinar matahari pada sebuah rumah kaca yang telah dijelaskan di atas dianalogikan dengan proses terjadinya pemanasan global yang sekarang ini telah dirasakan. Proses memanasnya atmosfer bumi bagian bawah dikarenakan adanya penyerapan radiasi gelombang pendek sinar matahari dan pemancaran

kembali radiasi gelombang panjang inframerah disebut dengan efek rumah kaca (*greenhouse effect*). Tanpa efek rumah kaca bumi akan sangat dingin dengan suhu rata-rata -20°C dikarenakan radiasi IM yang dipancarkan oleh permukaan bumi diserap oleh molekul-molekul gas rumah kaca sehingga secara tidak langsung radiasi IM akan menghangatkan bumi. Berikut gambar ilustrasi persentase penyerangan, penyerapan, dan pemantulan radiasi sinar matahari.

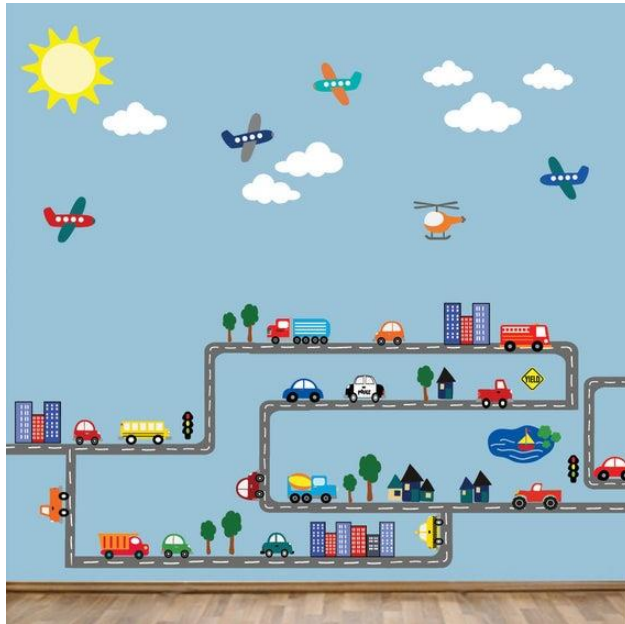


Gambar 4. Persebaran Radiasi Sinar Matahari (Kanginan, 2016: 585).

Efek rumah kaca merupakan salah satu dampak dari menipisnya lapisan ozon. Ozon berfungsi sebagai penyerap radiasi sinar UV agar tidak merusak kulit dan tidak menyebabkan kanker pada manusia. Lapisan Ozon menipis karena bereaksi dengan senyawa kimia seperti CFC, yang terdapat pada mesin pendingin. Adanya lubang pada lapisan ozon menyebabkan panas berlebih masuk ke bumi. Setelah panas itu masuk maka akan dipantulkan kembali oleh permukaan bumi. Namun panas tersebut tidak dapat keluar dari bumi karena adanya gas-gas rumah kaca. Gas Rumah Kaca (GRK) adalah gas yang terdapat di atmosfer dan

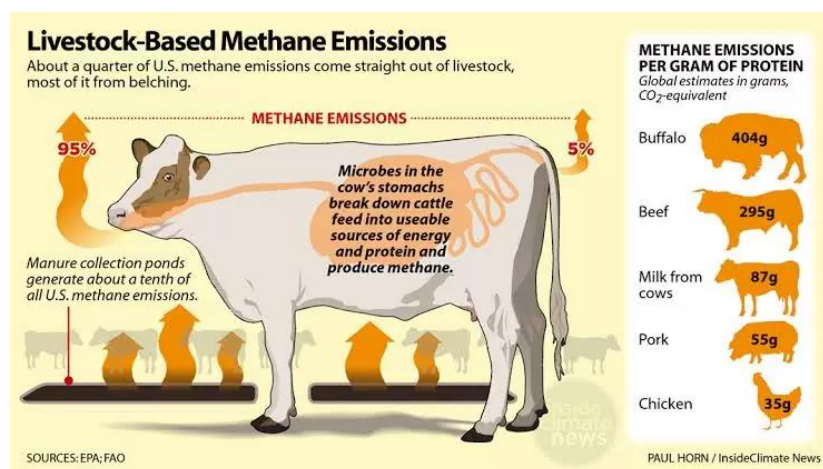
memiliki sifat menyerap dan memancarkan radiasi inframerah yang berasal dari sinar matahari (Wahyudi, 2019: 66). Gas-gas tersebut antara lain :

a. *Karbondioksida (CO₂)*,



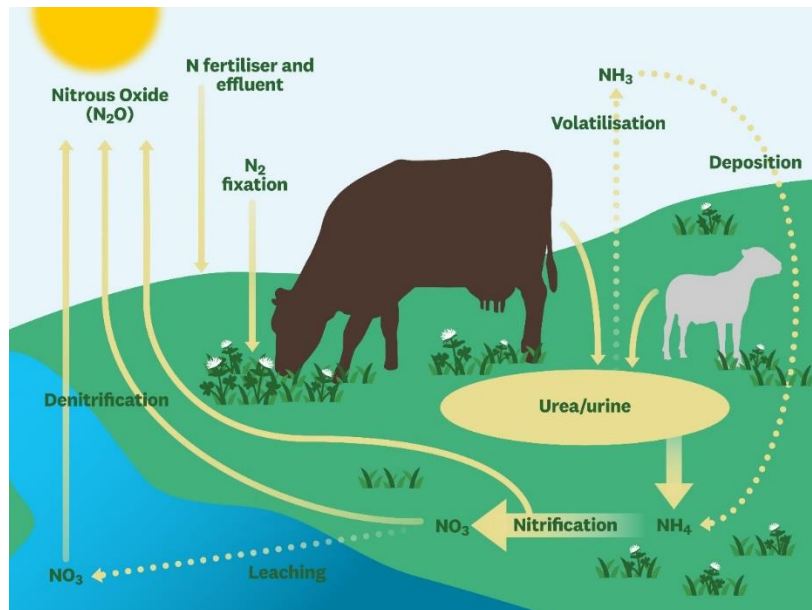
Gambar 5. Transportasi sebagai Penghasil Emisi Gas CO₂ (etsy.com)

b. *Metana (CH₄)*,



Gambar 6. Emisi Gas CH₄ dari Hewan Ternak (kafekepo.com)

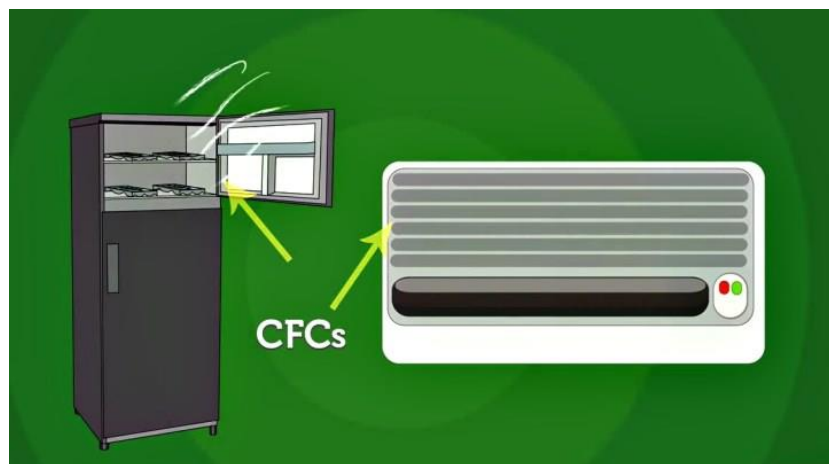
c. *Dinitrogen oksida* (N_2O),



Gambar 7. Emisi Gas N_2O dari Pertanian (agmatters.nz)

d. *Hydrofluorocarbon* (HFC),

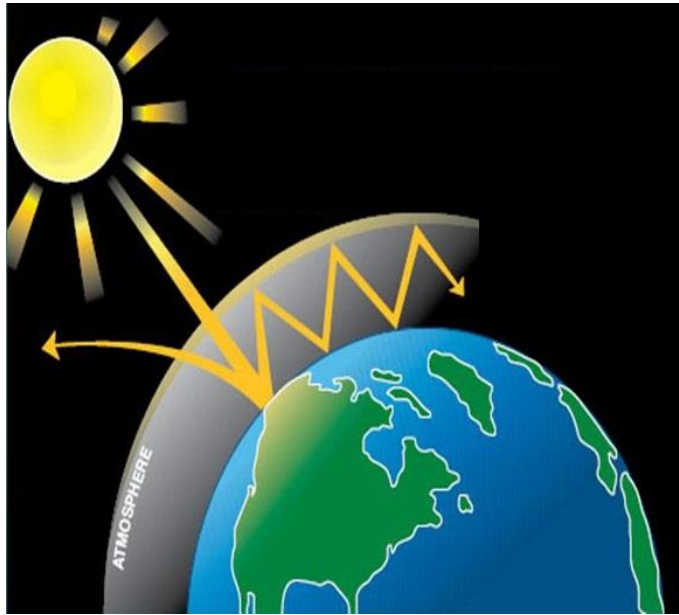
e. *Clorofluorocarbon* (CFC), dan



Gambar 8. Emisi Gas CFC dari Kulkas dan AC (bebasketik.com)

f. *Sulfur heksafluorida* (SF_6).

Berikut adalah gambar ilustrasi untuk memperjelas proses pemantulan panas matahari oleh permukaan bumi yang kemudian dipantulkan kembali oleh atmosfer bumi.



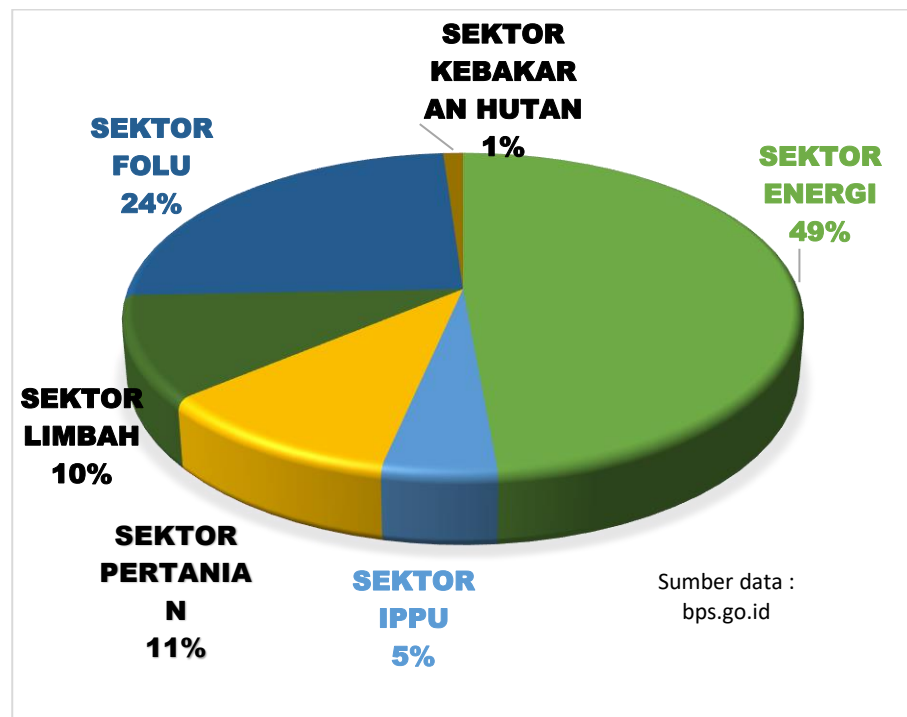
Gambar 9. Ilustrasi Pantulan Radiasi Sinar Matahari
(revimage.org)

Proses pemantulan radiasi sinar matahari yang terus-menerus terjadi mengakibatkan radiasi sinar matahari memenuhi lapisan atmosfer bumi, akibatnya suhu rata-rata udara dan lautan di permukaan bumi mengalami peningkatan yang kemudian dinamakan dengan pemanasan global (*global warming*).

2. Penyebab Pemanasan Global

Pemanasan global merupakan sebuah aspek dari perubahan iklim yang mengacu pada kenaikan suhu bumi jangka panjang. Hal ini dikarenakan adanya peningkatan konsentrasi gas-gas rumah kaca di

lapisan atmosfer bumi yang disebabkan oleh perubahan pada kesetimbangan energi radiasi di atmosfer bumi (Ardhitama dkk., 2017: 36). Perubahan kesetimbangan energi radiasi di atmosfer bumi ini diantara dipacu oleh beberapa aktivitas manusia seperti membakar bahan bakar fosil, penggundulan hutan secara besar-besaran, membakar sampah, dan aktivitas lainnya yang menghasilkan emisi gas rumah kaca. Berikut adalah tampilan diagram emisi gas rumah kaca nasional menurut jenis sektornya pada tahun 2017.



Gambar 10. Diagram Emisi Gas Rumah Kaca Nasional Menurut Jenis Sektor Tahun 2017

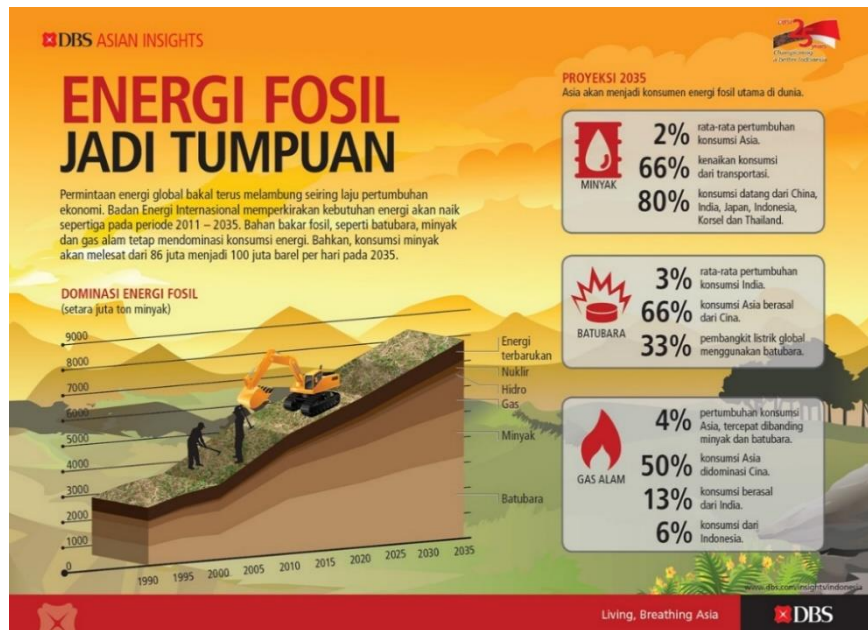
Dari diagram di atas menunjukkan bahwa sektor yang mengemisi gas rumah kaca nasional tahun 2017 paling banyak adalah pada sektor energi yaitu sebesar 49%. Sedangkan sektor yang mengemisi gas rumah kaca paling sedikit adalah sektor kebakaran hutan yaitu sebesar 1%.

Sektor yang mengemisi gas rumah kaca lainnya antara lain: sektor FOLU (*Food and Land Use Coalition*) atau sering disebut dengan Koalisi Pangan dan Tata Guna Lahan sebesar 24%, sektor pertanian sebesar 11%, sektor limbah sebesar 10%, serta sektor IPPU (*Industrial Processes and Product Use*) sebesar 5%.

Penyebab pemanasan global banyak dikaitkan dengan aktivitas makhluk hidup di bumi yang dapat meningkatkan gas rumah kaca. Hal ini juga dikaitkan dengan penambahan populasi penduduk serta pertumbuhan teknologi dan industri. Berikut penjelasannya.

a. Konsumsi Energi Bahan Bakar Fosil

Gas buang dari pemakaian energi berbahan bakar fosil salah satunya adalah CO₂. Semakin banyak jumlah penduduk suatu negara maka semakin banyak pula emisi gas CO₂ yang dihasilkan. Manusia melakukan pernapasan dengan menghirup gas O₂ dan mengeluarkan gas CO₂, sedangkan tanaman membutuhkan CO₂ untuk proses fotosintesis. Jika jumlah manusia lebih banyak dari jumlah tanaman, maka jumlah gas CO₂ akan lebih banyak karena penyerap gas CO₂ lebih sedikit dibandingkan penghasil gas CO₂. Beberapa negara maju memacu sektor industrinya secara pesat dengan memanfaatkan bahan bakar fosil sebagai sumber energi, salah satunya yaitu batu bara. Bahan bakar fosil berupa batu bara dapat menyebabkan melimpahnya emisi gas CO₂ ke atmosfer bumi.



Gambar 11. Energi Fosil Jadi Tumpuan (DBS Bank)

b. Kerusakan Hutan

Salah satu fungsi tumbuhan yaitu menyerap gas CO₂ dan mengubahnya menjadi O₂ melalui proses fotosintesis. Kerusakan hutan dapat menghilangkan penyerap gas CO₂ yang ada di atmosfer bumi.



Gambar 12. Kebakaran Hutan dan Lahan (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, 2021)

c. Sampah Organik

Sampah organik yaitu sampah yang dapat mengalami pelapukan. Pelapukan sampah organik ini menghasilkan emisi gas *Metana* (CH₄). Menurut Kementerian Lingkungan Hidup pada tahun 1995 rata-rata orang Indonesia di perkotaan menghasilkan sampah sebanyak 0,8 kg/hari. Dengan jumlah penduduk yang terus meningkat dapat diperkirakan pada tahun 2020 ini jumlah timbulan sampah per hari mencapai 190.164.495,16 m³/hari. Dengan bertambah banyaknya sampah, bertambah pula CH₄ yang dihasilkan dari proses penguraian oleh bakteri.



Gambar 13. Tumpukan Sampah Sisa Makanan (vertohomes.com)

d. Pertanian dan Peternakan

Sektor pertanian memberikan kontribusi terhadap peningkatan emisi gas rumah kaca melalui sawah-sawah yang tergenang yang

dapat menghasilkan emisi gas *Metana* (CH_4) dikarenakan sawah yang selalu tergenang memiliki kadar oksigen rendah yaity kurang dari 20% sehingga bakteri anaerob menghasilkan gas CH_4 dalam proses pelapukan akar tanaman (ikons.id, 2018). Aktivitas lain seperti penggunaan pupuk, pembakaran sisa-sisa makanan, dan pembusukan sisa-sisa pertanian juga meningkatkan emisi gas *Metana*. Emisi gas rumah kaca sektor industri peternakan meliputi 9% gas *Karbon dioksida*, 37% gas *Metana*, *Nitrogen oksida*, serta *Amonia* penyebab hujan asam. Hewan ternak yang bersendawa mengeluarkan gas *Metana* melalui mulutnya.

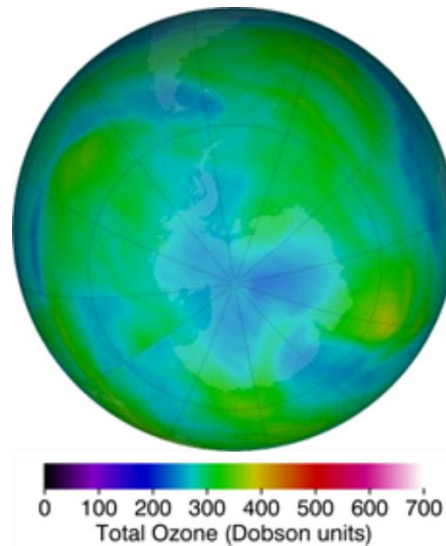


Gambar 14. Penggunaan Pupuk Anorganik (grist.org)

e. Penipisan Lapisan Ozon

Ozon berfungsi sebagai penyerap radiasi sinar UV. Semakin tipis lapisan ozon maka semakin banyak panas matahari yang

sampai ke bumi, sehingga suhu permukaan bumi semakin meningkat.



Gambar 15. Tampilan dengan Warna Rekayasa Terbaru dari Jumlah Ozon di atas Kutub Antartika (ozonewatch.gsfc.nasa.gov).

3. Dampak Pemanasan Global

Pada saat ini dampak dari pemanasan global sudah dirasakan berbagai elemen makhluk hidup di bumi. Mulai dari ketidakstabilan iklim, peningkatan permukaan laut, hancurnya ekosistem, serta melemahnya kesehatan manusia.

a. Perubahan Iklim Tidak Stabil

Udara yang semakin panas menyebabkan siklus pergerakan angin berangsur berubah, sehingga pola curah hujan juga berubah dan tidak dapat diprediksi. Di beberapa daerah menjadi lebih kering karena air tanah lebih cepat menguap. Namun, di beberapa daerah lainnya curah hujan meningkat. Perubahan pola curah hujan ini berpengaruh pada hasil panen petani menjadi berkurang.



Gambar 16. Perubahan Iklim

b. Peningkatan Permukaan Laut

Dikarenakan permukaan bumi yang semakin panas, gunung es yang berada di Kutub Utara mengalami pencairan lebih cepat dan daratan akan berkurang. Akibatnya permukaan laut akan meningkat dan daratan akan terkikis.



Gambar 17. Peningkatan Permukaan Laut

c. Hancurnya Ekosistem

Akibat pemanasan global hewan cenderung untuk berpindah tempat menuju tempat yang lebih dingin. Tumbuhan akan mengubah

arah pertumbuhannya karena habitat lamanya menjadi terlalu hangat. Hewan dan tumbuhan yang tidak dapat beradaptasi dengan perubahan ini lama-kelamaan akan punah.



Gambar 18. Hancurnya Ekosistem Hutan

d. Kabut Asap Meningkat

Saat ini kendaraan bermotor jumlahnya semakin banyak sekali, namun jumlah hutan sebagai penyerap gas *Karbon dioksida* semakin tahun semakin menurun. Kabut asap dari kendaraan bermotor berisiko menyebabkan terjadinya gangguan saluran pernapasan.



Gambar 19. Kabut Asap

4. Solusi Pemanasan Global

Diperlukan waktu seratus tahun agar efek gas karbon dioksida di atmosfer bumi menghilang dengan sendirinya. Padahal aktivitas makhluk hidup di bumi utamanya kebutuhan bahan bakar fosil terus meningkat 1% per tahun. Solusi yang sedang dan akan dilakukan tidak bisa mencegah terjadinya pemanasan global di masa depan, hanya akan mengurangi dampak pemanasan global saja.

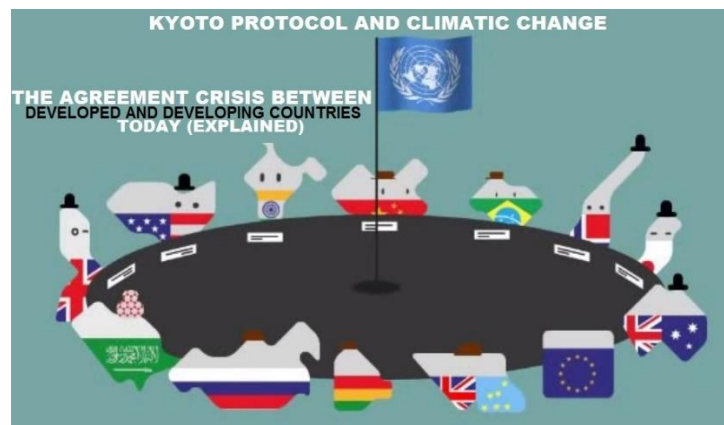
Solusi pemanasan global yang paling efektif digunakan saat ini yaitu menghilangkan karbon dioksida di udara dengan memelihara pepohonan dan menanam pohon lebih banyak lagi. Selain melakukan *reboisasi* cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi pemanasan global antara lain :

- a. menghemat listrik, dengan menghemat listrik dapat mengurangi penggunaan energi bahan bakar fosil yang menyebabkan pemanasan global;
- b. menerapkan 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*); serta
- c. mengurangi penggunaan bahan perusak Ozon, seperti kulkas dan *Air Conditioner (AC)*.

5. Protokol Kyoto

Protokol Kyoto merupakan perjanjian internasional yang membahas tentang pemanasan global. Protokol ini merupakan amandemen terhadap konvensi rangka kerja PBB tentang perubahan iklim (UNFCCC). Negara-negara yang meratifikasi protokol ini

berkomitmen untuk mengurangi emisi karbon dioksida dan lima gas rumah kaca lainnya. Jika berhasil diberlakukan, Protokol Kyoto diprediksi akan mengurangi rata-rata cuaca global antara 0,02°C dan 0,28°C pada tahun 2050. Nama resmi persetujuan ini adalah *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change* (Protokol Kyoto mengenai Konvensi Rangka Kerja PBB tentang Perubahan Iklim).



Gambar 20. Ilustrasi Protokol Kyoto

C. Penelitian yang Relevan

1. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Laily Riska Dewi dan Mita Anggaryani tentang pembuatan media pembelajaran fisika dengan teknologi *Augmented Reality* berbasis android pada tahun 2020 dengan subjek penelitian mahasiswa fisika UNESA dan peserta didik kelas XI SMA N 1 Kota Mojokerto yang totalnya berjumlah 25 responden, disimpulkan bahwa: 1) validitas media pembelajaran fisika dengan teknologi *Augmented Reality* berbasis android pada materi alat optik telah memenuhi kriteria validitas dengan nilai persentase 95,5% dengan

kategori sangat valid sehingga sangat layak untuk diujicobakan, 2) keefektifan penggunaan media telah memenuhi kriteria keefektifan dalam hal ini adalah tes pemahaman dan angket respon media dengan nilai persentase sebesar 98,5% dengan kategori sangat baik dan 64% dengan kategori baik.

2. Penelitian yang bertujuan mengembangkan, menemukan kelebihan serta kekurangan hasil pengembangan media pembelajaran yang dilakukan oleh Riska Septianita dkk. tentang pengembangan media pembelajaran berupa buku saku fisika yang diintegrasikan dengan teknologi *Augmented Reality* berbasis android pada materi fluida statis yang dilaksanakan pada tahun 2014 dengan subjek penelitian peserta didik kelas X IPA 2 dan X IPA 3 SMAN 4 Malang sebanyak 20 siswa disimpulkan bahwa secara menyeluruh nilai rata-rata pada media pembelajaran yang dikembangkan sebesar 3,58 dengan persentase 89,5% dinyatakan menarik dengan cakupan aspek penilaian sebagai berikut. 1) penyajian materi, 2) buku saku fisika, 3) aplikasi fluida statis, 4) kemudahan memahami dan mengingat materi, 5) penggunaan media dikembangkan bersifat fleksibel, 6) kemudahan dalam mengoperasikan media pembelajaran, dan 7) kemenarikan media pembelajaran secara keseluruhan.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Fauzi Bakri dkk. tentang pengembangan media pembelajaran berupa buku yang dilengkapi *Augmented Reality* pada tahun 2017 dengan subjek penelitian pendidik dan 15 peserta didik

MAN 1 Kota Bekasi menunjukkan bahwa pengembangan buku AR pada materi gelombang dan optik telah memenuhi proses pembelajaran dan persyaratan sebagai bahan ajar fisika SMA dengan persentase pencapaian 93,43% kategori sangat baik dan 84,68% dengan kategori baik untuk hasil uji keterbacaan.

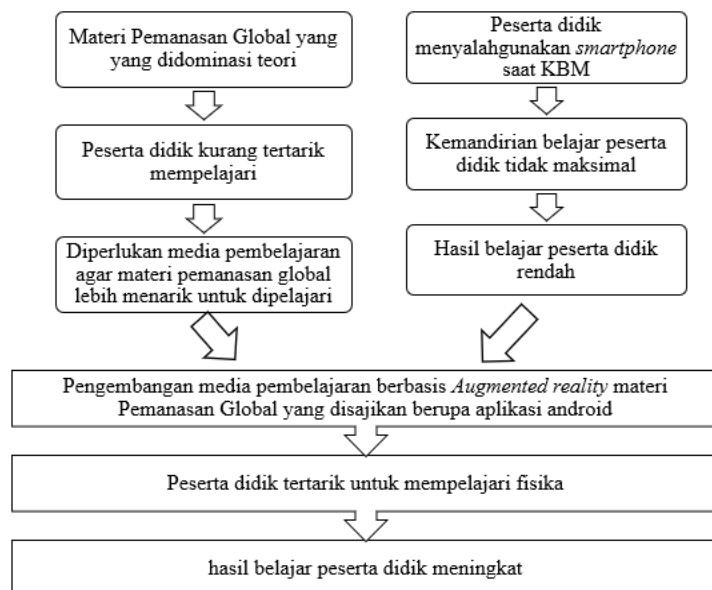
D. Kerangka Berpikir

Pembelajaran fisika merupakan proses interaksi antara pendidik dan peserta didik yang mengkaji tentang benda-benda serta peristiwa-peristiwa alam, salah satunya pada materi pemanasan global untuk SMA/MA. Materi pemanasan global yang cenderung didominasi teori saja ini menyebabkan peserta didik kurang tertarik untuk mempelajari mata pelajaran fisika. Maka dari itu, diperlukan sebuah media pembelajaran yang dapat membantu agar pembelajaran fisika menjadi lebih menarik. Selain itu, masih ada peserta didik yang menyalahgunakan *smartphone* saat proses KBM berlangsung. Hal ini menyebabkan kemandirian belajar peserta didik tidak maksimal, mengingat bahwa Kurikulum 2013 dikembangkan dengan penguatan pola pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Akibat dari hal tersebut hasil belajar peserta didik menjadi rendah.

Pada penelitian ini dikembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada materi pemanasan global untuk peserta didik kelas XI SMA/MA. Media tersebut berupa aplikasi android dan buku saku yang terintegrasi dengan teknologi AR. Buku saku berisi gambar target yang akan dipindai melalui aplikasi. Aplikasi berisi rangkuman materi pemanasan

global serta fitur kamera untuk memindai gambar yang ada pada buku saku. Saat kamera aplikasi diarahkan ke masing-masing gambar untuk memindai, akan muncul animasi 3D, audio, serta video tentang materi pemanasan global yang menyatu dengan lingkungan secara *realtime*. Melalui penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* ini, peserta didik menerima sajian pembelajaran berupa aplikasi android yang dirancang agar peserta didik lebih tertarik dalam mempelajari fisika khususnya pada materi pemanasan global. Peserta didik yang sudah menggunakan media berbasis *Augmented Reality* ini akan tertarik dalam mempelajari materi yang sudah disajikan dalam aplikasi, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hal ini berbeda ketika belum menggunakan media, peserta didik belum tentu tertarik mempelajari materi pemanasan global yang cenderung dominan dengan teori saja.

Adapun kerangka berpikir dirangkum dalam skema pada Gambar berikut.



Gambar 21. Skema Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk atau mengembangkan dan menyempurnakan produk yang sudah ada. Produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah buku saku dan aplikasi android berbasis *Augmented Reality* materi pemanasan global untuk peserta didik kelas XI SMA/MA. Model penelitian yang digunakan adalah *4D model's* (*Define, Design, Develop, and Disseminate*) oleh Thiagarajan (1974).

Berikut uraian kegiatan-kegiatan dalam proses penelitian dan pengembangan dengan menggunakan model 4D.

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap pendefinisian ini dilakukan kegiatan analisis kebutuhan pengembangan yang meliputi: analisis kurikulum, analisis karakteristik peserta didik, analisis materi, dan merumuskan tujuan. Berikut penjelasannya.

a. Analisis Kurikulum

Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kurikulum yang berlaku di sekolah. Sesudah mengetahui kurikulum yang berlaku, dapat diidentifikasi pula Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi

Dasar (KD) yang akan dikembangkan sesuai dengan kebutuhan mata pelajaran fisika. Melalui pengkajian Kurikulum 2013 yang berlaku di sekolah, peneliti menetapkan kompetensi dasar (KD) 3.12 yang berbunyi “Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan” sebagai kompetensi yang dikembangkan sebagai media pembelajaran.

b. Analisis Karakteristik Peserta Didik

Analisis karakteristik peserta didik ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan peserta didik serta karakteristik perkembangan kognitif peserta didik. Melalui kegiatan wawancara kepada guru fisika di SMA Negeri 1 Depok, Sleman terkait pembelajaran, media pembelajaran yang digunakan pada mata pelajaran fisika cukup variatif dan interaktif, antara lain: Edmodo, video konferensi, *slide power point*, serta media lainnya. Namun belum pernah menggunakan media berbasis aplikasi android seperti yang dikembangkan peneliti. Peserta didik SMA/MA kelas XI di SMA Negeri 1 Depok, Sleman ini umumnya berusia 17 tahun dan tergolong dalam tahap perkembangan kognitif operasional formal sebagaimana teori yang dikemukakan Piaget, yaitu peserta didik telah memiliki kemampuan berpikir abstrak dan menganalisis keadaan secara ilmiah kemudian menyelesaikannya. Berkaitan dengan hasil belajar pada aspek pengetahuan, sebagian peserta didik telah mencapai nilai KKM dan sebagian peserta didik belum

mencapai nilai KKM dengan prosesntase hasil belajar 50-55% peserta didik dari kelas XI MIPA telah mencapai nilai KKM.

c. Analisis Materi

Analisis materi bertujuan untuk mengerucutkan cakupan materi yang akan dikembangkan. Proses analisis materi dimulai dengan membaca silabus pembelajaran yang dikeluarkan KEMENDIKBUD. Kemudian menentukan KD mana yang akan dianalisis dengan mempertimbangkan karakteristik dan kebutuhan peserta didik. Setelah ditentukan KD 3.12 dengan pokok bahasan pemanasan global, peneliti mengumpulkan sumber-sumber belajar yang berkaitan dengan materi pemanasan global mulai dari buku paket fisika kelas XI, jurnal, dan *website* pusat kajian. Selanjutnya peneliti menggabungkan, menyortir, dan menyusun kembali materi terkait penjabaran sub pokok bahasan dari sumber-sumber belajar yang telah dikumpulkan sebelumnya.

d. Merumuskan Tujuan

Perumusan tujuan pembelajaran berguna untuk membatasi peneliti agar tidak menyimpang dari tujuan awal pembuatan media. Pada pengembangan media kali ini peneliti menentukan empat tujuan pembelajaran yang meliputi: peserta didik dapat mendefinisikan pemanasan global, menganalisis penyebab terjadinya pemanasan global, menjelaskan dampak dari pemanasan global bagi manusia dan lingkungan, dan menyimpulkan solusi sebagai penyelesaian

masalah pemanasan global. Empat tujuan pembelajaran ini sebagai dasar dalam pengembangan materi yang dicantumkan dalam media.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Menurut Thiagarajan, tahap *design* dibagi menjadi empat kegiatan, yaitu: *constructing criterion-referenced test*, *media selection*, *format selection*, dan *initial design*. Uraian kegiatan pada tahap ini dijelaskan sebagai berikut.

a. *Costructing Criterion-referenced Test*

Dalam tahap ini dilakukan penyusunan instrumen penelitian yang akan digunakan antara lain: soal pretes-postes, angket respon peserta didik, lembar validasi soal pretes-postes, lembar validasi angket respon peserta didik, serta lembar penilaian media.

b. *Media Selection*

Dengan mengacu dari beberapa sumber tentang pemilihan media pembelajaran, perlu disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, kebutuhan dan karakteristik peserta didik, serta kesesuaian materi yang akan digunakan. Setelah dilakukan analisis kebutuhan pengembangan pada tahap *define* serta mengikuti perkembangan teknologi, dapat ditentukan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* sesuai dengan kebutuhan pengembangan dengan menawarkan solusi untuk mengatasi permasalahan yang ada melalui penggabungan animasi 3D, audio, serta video yang dapat menyatu dengan lingkungan sehingga sesuai pada materi pemanasan global.

c. *Format Selection*

Penyajian pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dapat dilakukan pada KBM di luar jaringan (luring) secara klasikal maupun KBM di dalam jaringan (daring) secara mandiri oleh peserta didik dengan tetap dipandu oleh pendidik secara daring. Peserta didik akan lebih tertarik dan mandiri untuk mempelajarinya karena media dikemas dalam bentuk aplikasi android yang dapat diakses melalui *smartphone* masing-masing peserta didik.

d. *Initial Design*

Kegiatan pendesainan awal ini dengan mensimulasikan media yang telah dirancang dengan memaparkan cara penggunaan media dalam pembelajaran kepada dosen dan beberapa teman sejawat.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap ini Thiagarajan membagi kegiatan menjadi dua, yaitu: *expert appraisal* dan *developmental testing*. Berikut penjelasannya.

a. *Expert Appraisal* (Penilaian Ahli)

Setelah media dinilai oleh validator ahli dan validator praktisi yaitu dosen pendidikan fisika FMIPA UNY dan guru fisika SMA Negeri 1 Mlati, Sleman, tahap selanjutnya yaitu memperbaiki media sesuai dengan penilaian dan saran dari validator. Saran-saran yang diberikan digunakan sebagai landasan untuk memperbaiki dan mengembangkan media agar lebih baik lagi.

b. *Developmental Testing* (Uji Coba Terbatas)

Pada tahap ini dilakukan uji coba terbatas yang diikuti oleh 9 peserta didik kelas XI MIPA yang berasal dari beberapa SMA/MA yang bersedia menjadi responden penelitian. Uji coba terbatas dilakukan secara *online* melalui aplikasi *WhatsApp* dan menggunakan beberapa *platform* pendukung seperti *Quizizz*, *Google Form*, dan *Google Drive*. Data penelitian yang didapatkan antara lain: hasil pretes-postes dan hasil angket respon peserta didik yang berisi penilaian dan saran dari peserta didik.

c. Uji Coba Sesungguhnya

Pada tahap ini dilakukan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya, yaitu: peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Depok, Sleman dengan jumlah 38 peserta didik. Media yang sebelumnya telah diperbaiki sesuai saran validator dan telah diujicobakan secara terbatas selanjutnya diujicobakan secara *online* melalui *platform Edmodo* yang sudah disediakan sekolah sebagaimana sarana komunikasi pembelajaran dan menggunakan beberapa *platform* pendukung seperti *Quizizz*, *Google Form*, dan *Google Drive*.

4. Tahap Penyebarluasan (*Disseminate*)

Thiagarajan membagi tahap penyebarluasan menjadi tiga, yaitu *validation testing*, *packaging*, dan *diffusion and adoption*. Setelah dilakukan uji coba sesungguhnya pada tahap pengembangan, produk

direvisi sesuai dengan saran dan tanggapan pada saat uji coba sesungguhnya. Produk yang sudah direvisi kemudian dikemas dalam bentuk aplikasi android serta buku saku dalam format PDF dan selanjutnya diunggah pada *Google Drive* kemudian dibagikan melalui *link* agar bisa diakses melalui *smartphone* oleh pendidik dan peserta didik kelas XI MIPA SMA/MA.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di beberapa tempat. Proses analisis materi, analisis jenis produk, penyusunan instrumen pengambilan data, penyusunan dan analisis produk dilakukan di Fakultas MIPA UNY dan di rumah karena bertepatan dengan pandemi sehingga perlu penyesuaian mandiri khususnya dalam proses penelitian dan pengembangan produk. Sedangkan uji coba terbatas dilakukan secara *online* dan uji coba sesungguhnya dilaksanakan di SMA Negeri 1 Depok, Sleman yang beralamat di Jalan Babarsari, Kelurahan Caturtunggal, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta yang dilakukan pembelajaran secara *online* dengan rincian peneliti berada di sekolah dan peserta didik di rumah masing-masing.

2. Waktu

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2020 sampai dengan Januari 2021. Pembuatan produk dilakukan mulai bulan Agustus 2020 hingga bulan Oktober 2020. Penilaian produk dilakukan bulan Oktober

2020. Pelaksanaan uji coba terbatas dilakukan pada bulan Desember 2020 dan uji coba sesungguhnya dilakukan pada bulan Januari 2021.

C. Subjek Penelitian

Pada penelitian ini subjek penelitiannya adalah peserta didik kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Depok, Sleman sejumlah 38 orang. Peserta didik SMA/MA kelas XI ini tergolong dalam tahap perkembangan kognitif operasional formal, yaitu peserta didik telah memiliki kemampuan berpikir abstrak dan menganalisis keadaan secara ilmiah kemudian menyelesaikannya. Hal ini sesuai dengan teori perkembangan kognitif Piaget yang memetakan peserta didik usia 11-15 tahun ke dalam tahap perkembangan kognitif operasional formal.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen pengumpulan data dikelompokkan menjadi dua macam kriteria, yaitu: kevalidan dan keefektifan.

a. Instrumen untuk mengukur kevalidan produk

1) Lembar Penilaian Media

Instrumen digunakan untuk memperoleh data kelayakan produk ditinjau dari aspek isi, media, dan kebahasaan. Kriteria yang digunakan untuk menilai kelayakan produk mengacu pada skala Likert yang terdiri dari 4 kategori skala penilaian, yaitu: tidak baik (nilai 1), kurang baik (nilai 2), baik (nilai 3), dan sangat baik (nilai 4).

2) Lembar Validasi Soal Pretest-Posttest

Instrumen ini digunakan untuk memvalidasi soal sebagai alat tes untuk mengukur kemampuan peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media. Lembar validasi soal meliputi tiga aspek, yaitu: isi, konstruksi, dan kebahasaan. Kriteria penilaian yang digunakan mengacu pada skala penilaian Likert dengan 4 kategori skala penilaian, yaitu: tidak baik (nilai 1), kurang baik (nilai 2), baik (nilai 3), dan sangat baik (nilai 4). Sebelum soal digunakan untuk ujicoba, dilakukan uji validitas empiris terlebih dahulu untuk mengetahui butir soal yang valid. Setelah didapatkan butir soal yang valid, dilanjutkan dengan uji reliabilitas tes melalui aplikasi SPSS 16.0.

3) Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik

Instrumen ini digunakan untuk memvalidasi angket respon peserta didik sebagai alat untuk mengetahui respon peserta didik sesudah menggunakan media. Lembar validasi soal meliputi tiga aspek, yaitu: isi, konstruksi, dan kebahasaan. Kriteria penilaian yang digunakan mengacu pada skala penilaian Likert dengan 4 kategori skala penilaian, yaitu: tidak baik (nilai 1), kurang baik (nilai 2), baik (nilai 3), dan sangat baik (nilai 4).

b. Instrumen untuk mengukur keefektifan

1) Angket Respon Peserta Didik

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui respon peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan. Instrumen yang berisi 18 pernyataan ini mencakup 4 indikator, yaitu : ketertarikan, kepraktisan, perasaan senang peserta didik, dan kebermanfaatan media bagi peserta didik. Penentuan skor pada angket ini menggunakan 4 skala, yaitu: sangat tidak setuju (nilai 1), tidak setuju (nilai 2), setuju (nilai 3), dan sangat setuju (nilai 4). Pada angket ini terdapat empat indikator untuk mengamati respon peserta didik, yaitu: ketertarikan, kepraktisan, perasaan senang peserta didik, dan kebermanfaatan media bagi peserta didik. Masing-masing indikator tersebar pada pernyataan dengan komposisi persebaran yang ditampilkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik Terhadap Media.

Aspek yang Diamati	Indikator	Nomor Pernyataan	Jumlah Pernyataan
Respon Peserta Didik	1. Ketertarikan	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	7
	2. Kepraktisan	8, 9, 11, 12	4
	3. Perasaan Senang Peserta Didik	14, 15, 16	3
	4. Kebermanfaatan Media bagi Peserta Didik	10, 13, 17, 18	4
	Total		18

Berdasarkan Tabel 2 di atas, dapat diketahui bahwa indikator ketertarikan terdapat tujuh butir pernyataan, empat

butir pernyataan pada indikator kepraktisan, tiga butir pernyataan pada indikator perasaan senang peserta didik, dan empat butir pernyataan pada indikator kebermanfaatan media bagi peserta didik.

2) Soal Pretes-Postes

Intrumen yang berisi 15 soal materi pemanasan global ini diberikan melalui *platform* Quizizz. Instrumen ini digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik dan mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah pemakaian media. Tes yang digunakan adalah soal materi pemanasan global untuk kelas XI MIPA SMA/MA semester genap yang dibatasi pada ranah kognitif aspek C1 sampai C4. Tampilan kisi-kisi soal pretes-postest ditampilkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kisi-Kisi Soal Pretest-Postest

No.	Indikator Pencapaian Kompetensi	Sebaran Butir Tes			
		C1	C2	C3	C4
1.	Medefinisikan pemanasan global.	6,14			
2.	Menjelaskan proses terjadinya pemanasan global.		3,8	1	
3.	Menentukan kandungan gas rumah kaca.			15	
4.	Menganalisis penyebab terjadinya pemanasan global.				4,5,13

5.	Menjelaskan dampak dari pemanasan global bagi manusia dan lingkungan.		2,12		
6.	Menyimpulkan solusi sebagai penyelesaian masalah pemanasan global.				7,9,10,11
TOTAL		2	4	2	7

Berdasarkan Tabel 3 di atas, dapat diketahui bahwa terdapat dua butir soal pada aspek C1 mengenai definisi pemanasan global, empat butir soal pada ranah kognitif C2 mengenai proses terjadinya pemanasan global dan dampak dari pemanasan global, dua butir soal ranah kognitif C3 mengenai proses terjadinya pemanasan global dan kandungan gas rumah kaca, serta tujuh butir soal pada ranah kognitif C4 mengenai penyebab terjadinya pemanasan global dan solusi penyelesaian masalah pemanasan global.

E. Jenis Data

Berdasarkan penelitian ini terdapat dua jenis data yang diperoleh, yaitu:

1. Data Kuantitatif

Data kuantitatif pada penelitian ini diperoleh dari skor hasil penilaian media, skor hasil validasi soal pretest-posttest, dan skor hasil validasi angket respon peserta didik oleh validator serta skor pretest-posttest dan skor angket respon peserta didik.

2. Data Kualitatif

Data kualitatif pada penelitian ini diperoleh dari komentar atau saran yang diberikan oleh validator yang kemudian dibuat kesimpulan secara umum sebagai bahan perbaikan produk.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan dua jenis, yaitu: skala Likert dan uji *normalized gain*. Adapun analisisnya dijabarkan sebagai berikut.

1. Analisis Skala Likert

Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, persepsi seseorang tentang gejala atau masalah sosial yang dialami masyarakat (Machali, 2018: 43). Analisis skala Likert digunakan pada instrumen dengan skala yang memiliki tingkatan dari sangat positif sampai pada sangat negatif, instrumen ini terdapat pada lembar penilaian media, lembar validasi soal pretest-posttest, lembar validasi angket respon peserta didik, dan lembar angket respon peserta didik. Skala Likert yang digunakan pada penelitian ini menggunakan skala empat, dengan pedoman skor penilaian yang ditampilkan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Pedoman Skor Penilaian Likert pada Penelitian Ini

No	Jenis Instrumen	Skala	Skor
1	Angket Penilaian Media	Sangat Baik	4
		Baik	3
		Kurang Baik	2
		Tidak Baik	1
2	Lembar Validasi Soal Pretest-Posttest	Sangat Baik	4
		Baik	3
		Kurang Baik	2
		Tidak Baik	1
3		Sangat Baik	4

	Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik	Baik	3
		Kurang Baik	2
		Tidak Baik	1
4	Lembar Angket Respon Peserta Didik	Sangat Setuju	4
		Setuju	3
		Tidak Setuju	2
		Sangat Tidak Setuju	1

Setelah dilakukan penskoran, dilanjutkan dengan menghitung rata-rata pada masing-masing butir angket atau instrumen, dengan menggunakan rumus persamaan berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (1)$$

Keterangan :

\bar{X} = rata-rata skor yang diperoleh

$\sum X$ = jumlah skor yang diperoleh

n = jumlah butir penilaian

Skor rata-rata yang diperoleh kemudian dikonversi menjadi nilai kualitatif skala 4 seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Kriteria Penilaian Ideal dalam Skala Empat

Interval Skor	Kategori
$X \geq \bar{X}_i + 1,5 SB_i$	Sangat Baik
$\bar{X}_i + 1,5 SB_i > X \geq \bar{X}_i$	Baik
$\bar{X}_i > X \geq \bar{X}_i - 1,5 SB_i$	Kurang Baik
$\bar{X}_i - 1,5 SB_i > X$	Tidak Baik

dengan:

X = skor aktual

\bar{X}_i = skor rerata ideal

$$= \frac{1}{2} \times (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

SB_i = Simpangan Baku Ideal

$$= \frac{1}{6} \times (\text{skor maksimal idea} - \text{skor minimal ideal})$$

Berdasarkan Tabel 5 di atas dapat diketahui kriteria penilaian ideal skala empat pada penelitian ini. Penjelasannya ditampilkan dalam Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Kriteria Penilaian Ideal Skala Empat pada Penelitian Ini

Interval Skor	Kategori
$X \geq 3,25$	Sangat Baik
$3,25 > X \geq 2,5$	Baik
$2,5 > X \geq 1,7$	Kurang Baik
$1,75 > X$	Tidak Baik

2. Analisis Uji Empiris

a. Validitas Soal

Pada penelitian ini dilakukan uji validitas empiris secara bersamaan atau tergolong dalam validitas kriteria bersamaan (*concurrent*) sesuai yang dijelaskan (Yusup, 2018: 19). Jumlah responden untuk menguji validitas soal sejumlah 15 butir pada penelitian ini adalah sebanyak 59 peserta didik. Uji validitas soal pretes-postes pada penelitian ini dilakukan menggunakan bantuan aplikasi SPSS versi 16.0. Sugiyono (2012) dalam (Tyastoto, 2020: 56) menjelaskan bahwa penentuan kriteria valid atau tidaknya butir soal dapat dilakukan dengan menghubungkan antara skor butir dan skor total yaitu apabila r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} maka dikatakan valid dan jika r_{hitung} lebih kecil dari r_{tabel} maka dinyatakan tidak valid sehingga butir soal harus diperbaiki atau dibuang. Pada penelitian ini

menggunakan r_{tabel} dengan tingkat signifikansi untuk uji dua arah 0.05 sebesar 0.2521, sehingga butir soal yang memiliki r_{hitung} kurang dari 0.2521 dinyatakan tidak valid.

b. Reliabilitas

Menurut (Yusup, 2018: 17), reliabilitas mempermasalahkan sejauh mana suatu pengukuran dapat dipercaya karena keajegannya. Sedangkan menurut (Matondang, 2009: 93) menyebutkan bahwa suatu hasil pengukuran dapat dipercaya apabila dalam beberapa kali pelaksanaan pengukuran terhadap kelompok subyek yang sama, diperoleh hasil pengukuran yang relatif sama, selama aspek yang diukur dalam diri subyek memang belum berubah. Allen dan Yen (1979) dalam Khumaedi (2012) mengestimasi koefisien reliabilitas menjadi tiga, yaitu: *test-retest*, *parallel forms*, dan *internal consistency*. Pada penelitian ini menggunakan metode *internal consistency* karena hanya menggunakan satu instrumen dan pengujian dilakukan sekali. Pengujian ini dilakukan menggunakan teknik Alfa Cronbach dengan persamaan sebagai berikut.

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

dengan,

α = reliabilitas Alfa Cronbach

k = jumlah butir

$\sum s_i^2$ = jumlah varians keseluruhan butir

s_t^2 = varians skor total.

Uji reliabilitas pada penelitian ini dilakukan menggunakan bantuan aplikasi SPSS versi 16.0. Pengujian reliabilitas menggunakan aplikasi SPSS versi 16.0 menunjukkan hasil berupa statistik reliabilitas yang berisi skor *Cronbach's Alpha*. Adapun koefisien reliabilitas menurut Guilford (1956) ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 7. Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Tingkat Reliabilitas
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,80	Tinggi
0,40 – 0,60	Cukup
0,20 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

(Istiyono, 2018: 336)

3. Uji *Normalized Gain* (Uji Standar Gain)

Hasil dari pretest dan posttest dianalisis menggunakan rumus standar gain (*g*) untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif peserta didik. Berikut persamaannya.

$$g = \frac{\text{skor akhir} - \text{skor awal}}{\text{skor maksimal} - \text{skor awal}} \quad (3)$$

Hake (1999) mendefinisikan tentang kriteria pada standar gain, penjelasannya akan ditampilkan pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Kriteria pada Standar Gain

Nilai <i>g</i>	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,7 > g > 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

4. Analisis Uji Kefektifan Media

Pada penelitian ini uji keefektifan media diukur menggunakan instrumen penelitian berupa soal pretes-postes serta angket respon peserta didik. Penganalisisan hasil pretes-postes menggunakan persentase ketuntasan peserta didik, sedangkan analisis hasil angket respon peserta didik menggunakan analisis skala Likert sebagaimana dijelaskan pada poin 1 di atas. Media dinyatakan efektif apabila jumlah peserta didik yang tuntas KKM saat postes lebih banyak dari jumlah peserta didik yang tuntas KKM saat pretes serta skala likert dengan skala empat mencapai skor minimal 2,5 atau dengan kategori baik.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pada bab ini menjelaskan tentang proses dan hasil penelitian pengembangan media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality*, dalam hal ini berupa buku saku dan aplikasi. Sebagaimana disebutkan pada bab sebelumnya, penelitian ini menggunakan metode penelitian R&D dengan model 4D yang diusung oleh Thiagarajan yang terdiri dari empat tahap yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Instrumen yang digunakan untuk mengembangkan media adalah *software* (perangkat lunak) yang dioperasikan pada perangkat komputer dengan sistem operasi *Windows*, antara lain: *Microsoft Word*, *CorelDraw*, *Blender*, *Unity*, dan *Visual Studio*. Penelitian dan pengembangan media pembelajaran ini mengacu pada dua syarat kualitas yaitu valid dan efektif. Berikut adalah penjabaran dari hasil penelitian pada masing-masing tahap pengembangan media pembelajaran yang telah dilakukan.

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap pendefinisian meliputi empat tahap, antara lain: analisis kurikulum, analisis karakteristik peserta didik, analisis materi, dan merumuskan tujuan. Berikut penjelasannya.

a. Analisis Kurikulum

Melalui pengkajian Kurikulum 2013 revisi yang berlaku di sekolah, peneliti menetapkan kompetensi dasar (KD) 3.12 yang berbunyi

“Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan” sebagai kompetensi yang dikembangkan sebagai media pembelajaran. Pemilihan KD ini berdasarkan kebutuhan pembelajaran serta penyesuaian media pembelajaran yang akan dikembangkan.

b. Analisis Karakteristik Peserta Didik

Melalui kegiatan wawancara kepada guru fisika di SMA Negeri 1 Depok, Sleman terkait pembelajaran, media pembelajaran yang digunakan pada mata pelajaran fisika cukup variatif dan interaktif, antara lain: Edmodo, video konferensi, *slide power point*, serta media lainnya. Namun belum pernah menggunakan media berbasis aplikasi android seperti yang dikembangkan peneliti. Dari kegiatan wawancara tersebut juga didapatkan informasi bahwa peserta didik kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Depok, Sleman ini umumnya berusia 17 tahun dan tergolong dalam tahap perkembangan kognitif operasional formal sebagaimana teori yang dikemukakan Piaget, yaitu peserta didik telah memiliki kemampuan berpikir abstrak dan menganalisis keadaan secara ilmiah kemudian menyelesaikannya. Berkaitan dengan hasil belajar pada aspek pengetahuan, sebagian peserta didik telah mencapai nilai KKM dan sebagian peserta didik belum mencapai nilai KKM dengan prosesntase hasil belajar 50-55% peserta didik dari kelas XI MIPA telah mencapai nilai KKM. Hal ini dinilai dari hasil belajar peserta didik saat mengerjakan soal

yang dibuat sendiri oleh guru fisika SMA Negeri 1 Depok, Sleman. Kemampuan peserta didik dalam berpikir abstrak dan menganalisis keadaan secara ilmiah sudah bagus dilihat dari kegiatan diskusi atau praktikum mandiri selama pembelajaran *online* yang dipantau oleh guru melalui bantuan *WhatsApp Group*.

c. Analisis Materi

Analisis materi dimulai dengan membaca silabus pembelajaran yang dikeluarkan KEMENDIKBUD. Kemudian menentukan KD mana yang akan dianalisis dengan mempertimbangkan karakteristik dan kebutuhan peserta didik. Setelah ditentukan KD 3.12 dengan pokok bahasan pemanasan global, peneliti mengumpulkan sumber-sumber belajar yang berkaitan dengan materi pemanasan global mulai dari buku paket fisika kelas XI, jurnal, dan *website* pusat kajian. Selanjutnya peneliti menggabungkan, menyortir, dan menyusun kembali materi terkait penjabaran sub pokok bahasan dari sumber-sumber belajar yang telah dikumpulkan sebelumnya.

d. Merumuskan Tujuan

Perumusan tujuan pembelajaran berguna untuk membatasi peneliti agar tidak menyimpang dari tujuan awal pembuatan media. Pada pengembangan media kali ini peneliti menentukan empat tujuan pembelajaran yang meliputi: peserta didik dapat mendefinisikan pemanasan global, menganalisis penyebab terjadinya pemanasan global, menjelaskan dampak dari pemanasan global bagi manusia

dan lingkungan, dan menyimpulkan solusi sebagai penyelesaian masalah pemanasan global.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini dihasilkan rancangan awal media. Berikut langkah-langkahnya.

a. Penyusunan Tes (*Costructing Criterion-referenced Test*)

Dalam tahap ini dilakukan penyusunan instrumen penelitian yang akan digunakan dalam pengambilan data penelitian, antara lain: lembar validasi soal pretes-postes, lembar validasi angket respon peserta didik, lembar penilaian media, soal pretes-postes, serta angket respon peserta didik. Sebelum menyusun soal pretes-postes dan angket respon peserta didik terlebih dahulu disusun kisi-kisi soal pretes-postes dan kisi-kisi angket respon peserta didik berdasarkan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan serta indikator dalam angket respon peserta didik. Kisi-kisi soal pretes dan kisi-kisi angket respon peserta didik sebagaimana dicantumkan pada Tabel 2 dan Tabel 3 bab sebelumnya. Soal pretest-postest terdiri dari 15 butir soal pilihan ganda dengan materi pemanasan global, sedangkan angket respon peserta didik terdiri dari 18 butir angket dengan empat indikator yaitu: ketertarikan, kepraktisan, perasaan senang peserta didik, dan kebermanfaatan media bagi peserta didik.

b. Pemilihan Media (*Media Selection*)

Dengan mengacu dari beberapa sumber tentang pemilihan media pembelajaran, perlu disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, kebutuhan dan karakteristik peserta didik, serta kesesuaian materi yang akan digunakan. Setelah dilakukan analisis kebutuhan pengembangan pada tahap *define* serta mengikuti perkembangan teknologi, dapat ditentukan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* sesuai dengan kebutuhan pengembangan dengan menawarkan solusi untuk mengatasi permasalahan yang ada melalui penggabungan animasi 3D, audio, serta video yang dapat menyatu dengan lingkungan sehingga sesuai pada materi pemanasan global.

c. Pemilihan Format (*Format Selection*)

Penyajian pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dapat dilakukan pada KBM di luar jaringan (luring) secara klasikal maupun KBM di dalam jaringan (daring) secara mandiri oleh peserta didik dengan tetap dipandu oleh pendidik secara daring. Peserta didik akan lebih tertarik dan mandiri untuk mempelajarinya karena media dikemas dalam bentuk aplikasi android yang mencakup rangkuman materi pemanasan global serta fitur kamera AR yang dapat diakses melalui *smartphone* masing-masing peserta didik. Berikut adalah logo aplikasi yang dikembangkan.



Gambar 22. Logo Aplikasi

d. Rancangan Awal (*Initial Design*)

Kegiatan perancangan awal ini dengan mensimulasikan media yang telah dirancang dengan memaparkan cara penggunaan media dalam pembelajaran kepada dosen dan beberapa teman sejawat. Hasil dari perancangan awal ini digunakan untuk mendapatkan data sebagai dasar tahap pengembangan. Sebelum dilakukan penyusunan rancangan awal media, peneliti menyusun *storyboard* buku saku dan aplikasi sebagai landasan dalam penyusunan rancangan awal. Kemudian dilanjutkan dengan menyusun prototipe rancangan awal media. Berikut adalah prototipe rancangan awal media yang dikembangkan.



Gambar 23. Prototipe 1 Rancangan Awal Media

3. Tahap Pengembangan (Develop)

Pada tahap ini terdapat dua kegiatan, yaitu: *expert appraisal* dan *developmental testing*. Berikut penjelasannya.

a. Expert Appraisal (Penilaian Ahli)

Setelah melakukan tahap perancangan (*design*), dilanjutkan dengan penilaian media serta pemberian validasi pada soal pretes-postes dan angket respon peserta didik oleh validator ahli dan validator praktisi. Berikut adalah hasil penilaiannya.

1.) Data Hasil Validasi Instrumen Penelitian

Validator pada penelitian ini ada dua, yaitu validator ahli dan validator praktisi dalam hal ini adalah dosen pendidikan fisika FMIPA UNY dan guru fisika SMA Negeri 1 Mlati, Sleman.

Tujuan dilakukan validasi instrumen penelitian ini adalah untuk mengetahui kevalidan instrumen sebelum digunakan untuk pengambilan data penelitian. Data hasil validasi dijelaskan sebagai berikut.

a.) Soal Pretes-Postes

Soal pretes-postes divalidasi oleh dua validator. Data hasil validasi memperoleh skor rata-rata 3,99 dengan kategori sangat baik. Hal ini dapat disimpulkan bahwa soal pretes-postes layak digunakan sebagai instrumen penelitian dengan tujuan untuk mengukur kemampuan kognitif peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran. Berikut adalah Tabel 9 yang berisi hasil analisis validasi soal pretes-postes.

Tabel 9. Hasil Analisis Validasi Soal Pretes-Postes

Nomor Butir Soal	Skor	Kriteria
1	3,95	SB
2	4,00	SB
3	4,00	SB
4	4,00	SB
5	4,00	SB
6	3,95	SB
7	4,00	SB
8	4,00	SB
9	4,00	SB
10	4,00	SB
11	4,00	SB
12	4,00	SB
13	4,00	SB
14	4,00	SB
15	4,00	SB
Rata-Rata Total	3,99	SB

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa skor validasi pada masing-masing butir mendekati sempurna dengan skor 4,00, hanya terdapat dua butir yang memiliki skor 3,95 yaitu pada butir soal nomor 1 dan nomor 6. Hal ini menunjukkan bahwa soal pretes-postes termasuk dalam kategori valid dan layak digunakan untuk uji coba terbatas.

Setelah dilakukan validasi soal oleh validator dan dilakukan uji coba sesungguhnya, kemudian dilakukan uji validitas empiris tes dari hasil ujicoba sesungguhnya untuk mengetahui kelayakan soal pretes-postes yang berjumlah 15 butir soal. Pengujian validitas empiris tes menggunakan bantuan aplikasi SPSS versi 16.0. Jumlah responden yang digunakan dalam uji validitas empiris sebanyak 59 data responden. Berdasarkan table r untuk $df = 51-100$ dengan tingkat signifikansi untuk uji dua arah dengan $\alpha = 0.05$, besar r_{tabel} pada uji validitas empiris ini adalah 0.2521. Hasil analisis validitas empiris tes ditampilkan dalam Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Hasil Analisis Validitas Empiris Tes

Nomor Butir Soal	r_{hitung}	Keterangan
1	0.644	diterima
2	0.311	diterima
3	0.445	diterima
4	0.236	ditolak
5	0.067	ditolak

6	0.250	ditolak
7	0.318	diterima
8	0.344	diterima
9	0.354	diterima
10	0.443	diterima
11	0.333	diterima
12	0.344	diterima
13	0.333	diterima
14	0.260	diterima
15	0.322	diterima

Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat tiga butir soal yang gugur atau ditolak karena besar r_{hitung} kurang dari r_{tabel} . Tiga butir soal tersebut adalah nomor 4, nomor 5, dan nomor 6. Hal ini menyebabkan jumlah butir soal yang semula berjumlah 15 butir berkurang menjadi 12 butir soal yang valid digunakan.

Sesudah diketahui butir soal yang valid, dilanjutkan dengan uji reliabilitas untuk mengetahui tingkat keajegan soal tes jika digunakan berulang. Uji reliabilitas dilakukan menggunakan bantuan aplikasi SPSS versi 16.0. Hasil analisis reliabilitas ditampilkan pada gambar berikut.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.463	12

Gambar 24. Hasil Analisis Reliabilitas Tes

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa hasil analisis reliabilitas menghasilkan nilai Alfa Cronbach sebesar 0,463 dengan jumlah butir soal sebanyak 12. Jika disesuaikan

dengan Tabel 7 yang berisi koefisien reliabilitas nilai 0,463 termasuk pada interval 0,4 – 0,6 atau tergolong pada tingkat reliabilitas sedang. Hal ini menunjukkan bahwa 12 butir soal tes memiliki tingkat keajegan yang cukup jika digunakan berulang. Koefisien reliabilitas hanya mencapai tingkat sedang atau cukup dikarenakan beberapa faktor, antara lain: kurang banyaknya jumlah butir soal, adanya gangguan dalam pelaksanaan tes, jarak antara tes pertama dan tes kedua terlalu singkat, serta peserta ujian menjawab soal dengan buru-buru/cepat. Hal ini menyebabkan reliabilitas tes tidak mencapai tingkat tinggi.

b.) Angket Respon Peserta Didik

Angket respon peserta didik divalidasi oleh dua validator. Data hasil validasi memperoleh skor rata-rata 4,00 dengan kategori sangat baik. Hal ini dapat disimpulkan bahwa angket respon peserta didik terhadap media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* layak digunakan sebagai instrumen penelitian dengan tujuan untuk mengetahui respon peserta didik sesudah menggunakan media pembelajaran. Berikut adalah Tabel 11 yang berisi hasil analisis validasi angket respon peserta didik.

Tabel 11. Hasil Analisis Validasi Angket Respon Peserta Didik

No	Aspek	Rata-Rata Skor	Kriteria
1	Isi	4,00	SB

2	Konstruksi	4,00	SB
3	Kebahasaan	4,00	SB
Rata-Rata Total		4,00	SB

c.) Penilaian Media Pembelajaran

Media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dinilai oleh dua validator, yaitu dosen ahli dan guru fisika. Data hasil penilaian media memperoleh skor rata-rata 3,93 dengan kategori sangat baik. Hal ini dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* layak digunakan sebagai media pembelajaran yang dapat mendukung dalam proses pembelajaran fisika baik secara klasikal maupun secara mandiri. Berikut adalah Tabel 12 yang berisi hasil analisis penilaian media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*.

Tabel 12. Hasil Analisis Penilaian Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality*

No	Aspek	Rata-Rata Skor	Kriteria
1	Isi	3,83	SB
2	Media	4,00	SB
3	Kebahasaan	4,00	SB
Rata-Rata Total		3,93	SB

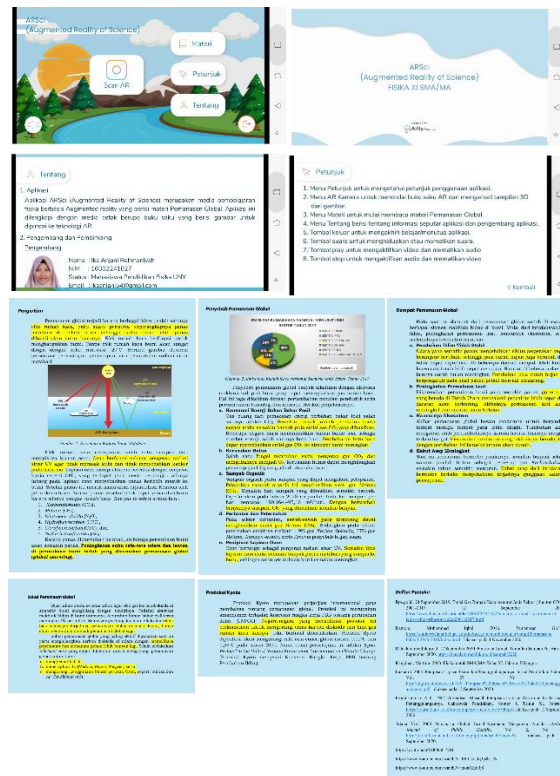
Berdasarkan hasil penilaian media dan validasi instrumen penelitian, ada beberapa bagian dari media yang perlu diperbaiki sesuai dengan saran dari validator. Setelah media dinilai oleh dosen ahli dan guru fisika, tahap selanjutnya yaitu memperbaiki media sesuai dengan penilaian dan saran dari validator. Saran-saran yang diberikan digunakan sebagai landasan untuk memperbaiki dan mengembangkan media agar lebih baik lagi. Saran yang diberikan

validator antara lain berupa perbaikan penyajian materi serta pemilihan warna pada aplikasi. Berikut adalah saran revisi dari validator terkait media yang dikembangkan yang ditampilkan dalam Tabel 13 berikut.

Tabel 13. Saran Revisi Media dari Validator

No	Saran Revisi Media	
	Validator Ahli	Validator Praktisi
1	Gambar pada materi sebaiknya dibuat berwarna, tidak hitam putih.	Isi Materi : kalimat pada materi yang digunakan di aplikasi lebih dipersingkat, jangan terlalu tekstual seperti buku serta materi yang penting diberi <i>highlight</i> ..
2	Warna tulisan dan <i>background</i> pada menu materi sebaiknya dibuat kontras agar mudah terbaca.	Tampilan Menu Materi : tampilannya akan lebih baik jika dibuat sub-sub materi lagi atau paling tidak judul tampilan teksnya berbeda dengan deskripsi.

Selanjutnya adalah memperbaiki media sesuai dengan saran yang diberikan. Berikut adalah tampilan aplikasi sesudah perbaikan.



Gambar 25. Prototipe 2 Tampilan Setelah Perbaikan

b. *Developmental Testing* (Uji Coba Terbatas)

Pada tahap ini dilakukan uji coba terbatas yang diikuti oleh 9 peserta didik kelas XI MIPA yang berasal dari beberapa SMA/MA yang bersedia menjadi responden penelitian. Uji coba terbatas dilakukan secara *online* melalui aplikasi *WhatsApp* dan menggunakan beberapa *platform* pendukung seperti: *Quizizz*, *Google Form*, dan *Google Drive*. Uji coba diawali dengan peneliti membagikan soal pretes melalui *link* yang ditautkan pada *platform Quizizz*. Setelah peserta didik mengerjakan soal pretes, peserta didik diminta untuk mengunduh aplikasi dan buku saku melalui *link* yang ditautkan pada *Google Drive*. Selanjutnya, peserta didik diberi

waktu untuk melakukan *instal* aplikasi dan bereksplorasi menggunakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. Setelah peserta didik mempelajari dan menggunakan media yang telah dipasang di *smartphone* masing-masing, peserta didik mengerjakan soal postes melalui *link* yang ditautkan pada *platform Quizizz*. Sebagai penutup pada tahap uji coba terbatas, peserta didik diminta mengisi angket respon peserta didik untuk mengetahui respon dan saran peserta didik terhadap media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality*. Data penelitian yang didapatkan antara lain: hasil pretes-postes dan hasil angket respon peserta didik yang berisi penilaian dan saran dari peserta didik. Berikut adalah data hasil pretes-postes dan hasil angket respon peserta didik yang ditampilkan dalam Tabel 14 dan Tabel 15.

Tabel 14. Hasil Pretes-Postes Uji Coba Terbatas

No	Nama Uji	Skor	Nilai
1.	Pretes	Terendah	33,33
		Tertinggi	86,67
		Standar Deviasi	18,26
		Rata-Rata	64,44
2.	Postes	Terendah	73,33
		Tertinggi	93,33
		Standar Deviasi	6,76
		Rata-Rata	83,70
Standar Gain			0,51
Kriteria			Sedang

Berdasarkan hasil pretes-postes pada uji coba terbatas didapat nilai standar gain sebesar 0,51 dengan kriteria sedang. Dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah pemakaian media pembelajaran berbasis

Augmented Reality pada materi pemanasan global dengan kriteria sedang.

Tabel 15. Hasil Angket Respon Peserta Didik Uji Coba Terbatas

No	Indikator	Rata-Rata Skor	Kriteria
1	Ketertarikan	3,43	Sangat Baik
2	Kepraktisan	3,25	Sangat Baik
3	Perasaan Senang Peserta Didik	3,04	Baik
4	Kebermanfaatan Media	3,08	Baik
Rata-Rata Total		3,12	Baik

Berdasarkan hasil angket respon peserta didik pada uji coba terbatas didapatkan skor 3,12 dengan kategori baik. Selain penilaian dari peserta didik, juga didapatkan saran pengembangan media antara lain: penambahan fitur *pause* dan fitur untuk mengatur pemutaran audio serta penambahan soal dalam bentuk *game* dalam aplikasi. Saran tersebut tidak dapat dilaksanakan peneliti dikarenakan keterbatasan kemampuan peneliti. Respon peserta didik terhadap media sebagian besar menyampaikan respon positif meskipun ada beberapa kendala dalam proses penginstalan aplikasi dikarenakan kapasitas *smartphone* peserta didik kurang mendukung serta ukuran aplikasi yang terlalu besar.

c. Uji Coba Sesungguhnya

Pada tahap ini dilakukan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya, yaitu: peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Depok, Sleman dengan jumlah peserta

didik 38 orang. Uji coba dilakukan secara *online* melalui *platform* Edmodo dari sekolah. Hal ini dikarenakan adanya kebijakan pemerintah berupa sekolah dari rumah selama masa pandemic COVID-19.

Melalui *platform Edmodo* sekolah, peneliti memandu pembelajaran fisika materi pemanasan global dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* kepada peserta didik. Diawali dengan pengerjaan soal pretes, kemudian penginstalan aplikasi, dan diakhiri dengan pengerjaan soal postes. Pengerjaan soal pretes dan postes dilakukan dengan menggunakan *platform Quizziz* agar lebih menarik. Setelah pembelajaran berakhir peserta didik diberi tugas berupa angket respon peserta didik terhadap media yang digunakan dalam pembelajaran tersebut. Data hasil pretes-postes serta data hasil angket respon peserta didik terhadap media pembelajaran ditampilkan dalam Tabel 16 dan Tabel 17 berikut.

Tabel 16. Hasil Pretes-Postes

No	Nama Uji	Skor	Nilai
1.	Pretes	Terendah	41,67
		Tertinggi	91,67
		Standar Deviasi	10,21
		Rata-Rata	70,83
2.	Postes	Terendah	66,67
		Tertinggi	100
		Standar Deviasi	9,65
		Rata-Rata	82,46
Standar Gain			0,43
Kriteria			Sedang

Data hasil pretes-postes yang dianalisis menggunakan standar gain menunjukkan skor sebesar 0,43 dengan kategori sedang. Hal ini dapat diartikan bahwa terdapat kenaikan nilai pada sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dalam pembelajaran jarak jauh.

Tabel 17. Hasil Angket Respon Peserta Didik Terhadap Media

No	Indikator	Rata-Rata Skor	Kriteria
1	Ketertarikan	3,16	Baik
2	Kepraktisan	3,05	Baik
3	Perasaan Senang Peserta Didik	3,04	Baik
4	Kebermanfaatan	3,11	Baik
Rata-Rata Total		3,09	Baik

Dari Tabel 17 dapat dilihat bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* memiliki skor rata-rata total sebesar 3,09 dengan kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* memiliki ketertarikan, kepraktisan, kebermanfaatan, serta dapat membuat senang perasaan peserta didik. Respon peserta didik terhadap media sebagian besar menunjukkan respon positif. Namun, ada beberapa kendala selama proses pengambilan data berlangsung seperti: beberapa peserta didik tidak dapat mengakses *link* untuk pretes-postes dikarenakan ada batasan waktu pengerjaan, beberapa peserta didik mengalami kesusahan dalam menginstal aplikasi dikarenakan ruang penyimpanan *smartphone* peserta didik kurang mendukung, serta

beberapa peserta didik mengalami kesusahan dalam menggunakan media dikarenakan harus menggunakan bantuan perangkat lain atau menyiapkan buku saku cetak dikarenakan kesalahan peneliti yang tidak memberi informasi mengenai hal yang harus disiapkan peserta didik sebelum pembelajaran dimulai. Namun, kendala-kendala tersebut tidak mengurangi ketertarikan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran dilihat dari skor angket respon peserta didik pada indikator ketertarikan memiliki nilai paling tinggi dibandingkan indikator yang lainnya.

4. Tahap Penyebarluasan (*Disseminate*)

Setelah dilakukan uji coba sesungguhnya pada tahap pengembangan, produk direvisi sesuai dengan saran dan tanggapan pada saat uji coba sesungguhnya. Produk yang sudah direvisi kemudian dikemas dalam bentuk aplikasi android dan selanjutnya diunggah pada *Google Drive* kemudian dibagikan melalui *link* agar bisa diakses menggunakan *smartphone* oleh pendidik dan peserta didik kelas XI MIPA SMA/MA sebagai bentuk penyebarluasan media pembelajaran dengan skala persebaran terbatas.

B. Pembahasan

Penelitian ini termasuk pada jenis penelitian *Research and Development* (R&D) atau biasa disebut penelitian pengembangan. Produk yang dikembangkan dan dihasilkan pada penelitian ini berupa media pembelajaran yang berisi buku saku dan aplikasi. Produk ini dikembangkan

untuk peserta didik kelas XI SMA/MA jurusan MIPA khususnya pada materi pemanasan global. Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*) yang diusung oleh Thiagarajan (1974). Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Depok, Sleman dengan jumlah 38 orang.

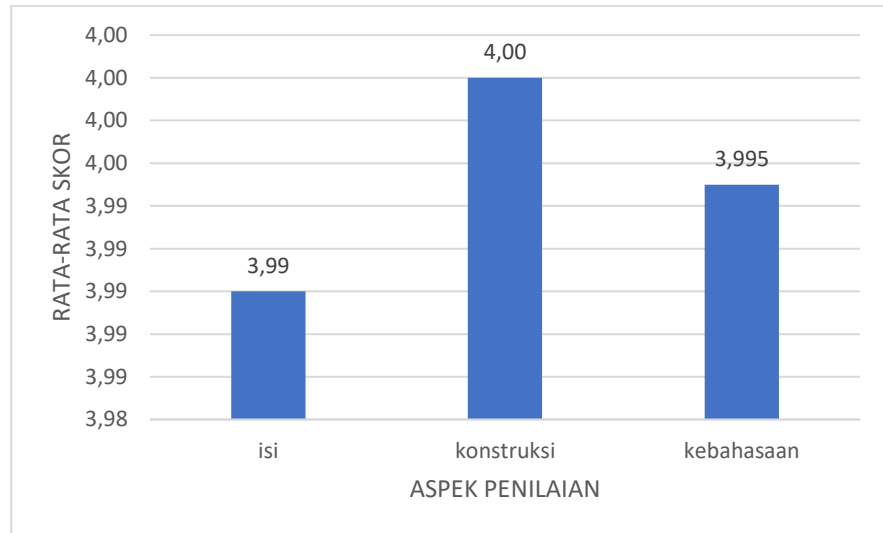
Proses penelitian serta hasil analisis data penelitian telah dijelaskan pada pembahasan sebelumnya. Bersumber pada hasil analisis data, media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan peneliti ini bisa dikatakan memenuhi kriteria valid, efektif, dan layak digunakan sebagai media pembelajaran dalam proses KBM. Untuk lebih jelasnya, berikut adalah pembahasan tentang analisis data masing-masing kriteria.

1. Penilaian Kelayakan Instrumen Penelitian

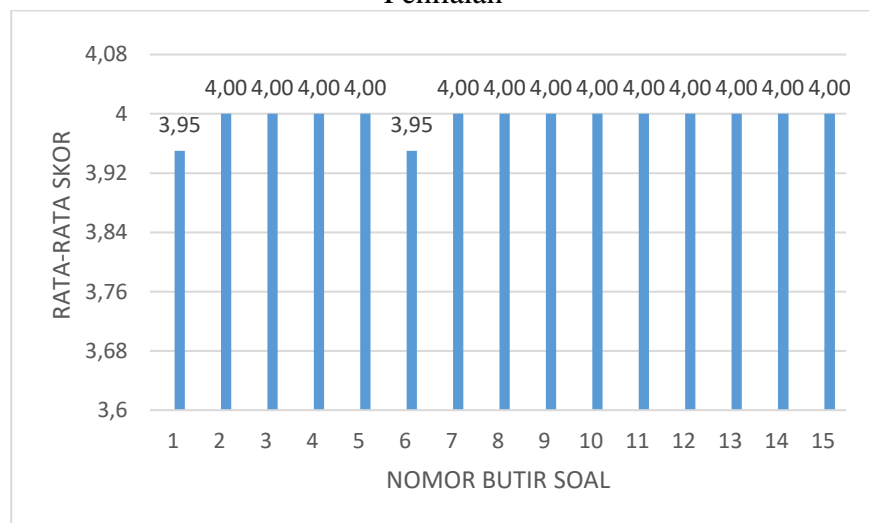
Instrumen penelitian divalidasi terlebih dahulu sebelum digunakan dalam proses penelitian. Instrumen penelitian yang divalidasi antara lain: soal pretes-postes, angket respon peserta didik, serta media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. Setelah divalidasi, instrumen-instrumen tersebut dinyatakan layak dengan revisi oleh validator.

Dari soal pretes-postes yang telah divalidasi, didapatkan rata-rata skor sebesar 3,99 dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa soal pretes-postes yang telah disusun peneliti valid dan layak digunakan sebagai alat tes untuk mengukur hasil belajar

peserta didik dalam proses penelitian. Berikut adalah grafik hasil analisis validitas soal pretes-postes.



Gambar 26. Grafik Analisis Validitas Soal Pretes-Postes Per Aspek Penilaian



Gambar 27. Grafik Analisis Validitas Soal Pretes-Postes Per Butir Soal

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa rata-rata skor pada aspek isi menunjukkan skor sebesar 3,99, pada aspek konstruksi menunjukkan skor sebesar 4,00, serta pada aspek kebahasaan menunjukkan skor sebesar 3,995. Jika dilihat pada Grafik 15, hampir

semua butir soal yang disusun memiliki skor sebesar 4,00 kecuali dua butir soal, yaitu butir soal nomor 1 dan butir soal nomor 6. Dua butir soal tersebut memiliki skor sebesar 3,95. Berdasarkan kriteria yang ditetapkan Djemari Mardapi (2012) dalam penelitian yang dilakukan oleh Abie Aditya Saputra (2017: 52), interval skor $X \geq 3,25$ termasuk dalam kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa soal pretes-postes layak digunakan sebagai alat tes untuk mengukur hasil belajar dalam proses penelitian. Adapun aspek yang dinilai kevalidannya adalah aspek isi, konstruksi, dan kebahasaan masing-masing butir soal pretes-postes yang telah disusun peneliti. Soal pretes digunakan sebelum pembelajaran dimulai atau sebelum peserta didik memakai media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*, sedangkan soal postes digunakan sesudah pembelajaran berlangsung atau sesudah peserta didik menggunakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*

Setelah dilakukan uji coba terbatas, dilakukan uji validitas empiris dari hasil uji coba terbatas untuk mengetahui butir soal yang valid dan reliabel untuk digunakan secara berulang. Pengujian dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS versi 16.0. Jumlah data responden hasil uji coba sesungguhnya yang digunakan untuk uji validitas empiris berjumlah 59 data hasil pretes. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat 3 butir soal yang tidak valid karena besar r_{hitung} kurang dari besar r_{tabel} sehingga butir soal gugur atau ditolak. Hal ini menyebabkan berkurangnya jumlah butir soal yang semula

berjumlah 15 butir soal menjadi 12 butir soal. Namun, 12 butir soal ini telah mewakili masing-masing indikator pencapaian kompetensi dalam kisi-kisi soal pretes-postes yang telah disusun peneliti. Berikut adalah tabel kisi-kisi soal pretes-postes sesuai hasil uji validitas tes.

Tabel 16. Kisi-Kisi Soal Pretes-Postes Sesuai Hasil Uji Validitas Tes

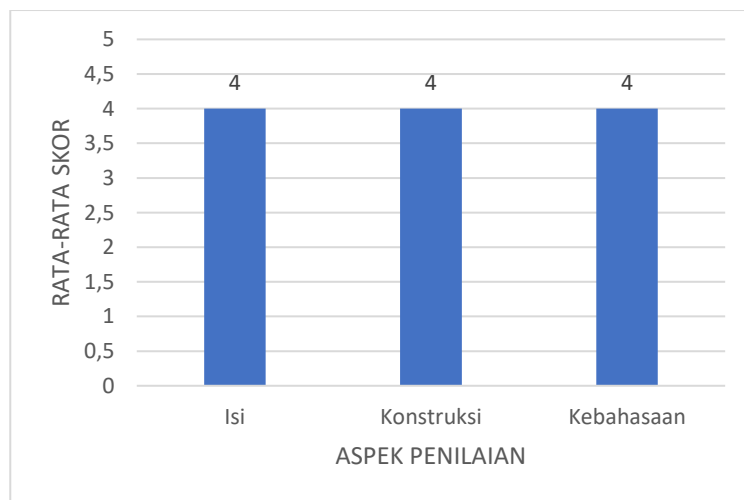
No.	Indikator Pencapaian Kompetensi	Sebaran Butir Tes			
		C1	C2	C3	C4
1.	Medefinisikan pemanasan global.	14			
2.	Menjelaskan proses terjadinya pemanasan global.		3,8	1	
3.	Menentukan kandungan gas rumah kaca.			15	
4.	Menganalisis penyebab terjadinya pemanasan global.				13
5.	Menjelaskan dampak dari pemanasan global bagi manusia dan lingkungan.		2,12		
6.	Menyimpulkan solusi sebagai penyelesaian masalah pemanasan global.				7,9,10,11
TOTAL		1	4	2	5

Selanjutnya, dilakukan uji reliabilitas pada butir soal yang valid.

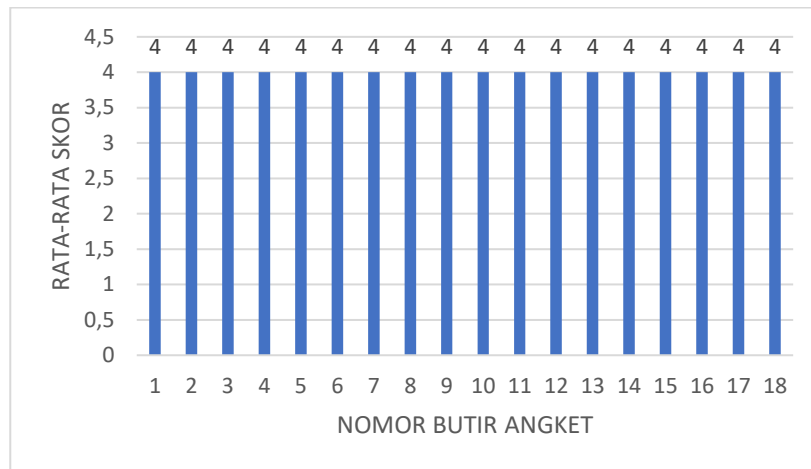
Melalui bantuan aplikasi SPSS versi 16.0, uji reliabilitas dilakukan dengan model Alpha. Hasil analisis ditunjukkan dengan tabel statistik reliabilitas yang berisi nilai Alfa Cronbach sebesar 0,463. Berdasarkan kriteria koefisien reliabilitas yang dicantumkan dalam Istiyono (2018: 336), nilai tersebut termasuk dalam interval 0,40-0,60 yaitu masuk

dalam kriteria reliabilitas cukup. Hal ini menunjukkan bahwa soal tes yang disusun memiliki tingkat keajegan yang cukup jika digunakan secara berulang.

Angket respon peserta didik yang telah divalidasi oleh dosen ahli dan guru fisika kemudian dianalisis oleh peneliti sehingga memperoleh rata-rata skor sebesar 4,00 dengan kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa angket respon peserta didik yang telah disusun peneliti valid dan layak digunakan sebagai instrumen untuk mengetahui respon peserta didik terhadap media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang telah digunakan dalam pembelajaran. Berikut adalah grafik hasil analisis validitas angket respon peserta didik.



Gambar 28. Grafik Analisis Validitas Angket Respon Peserta Didik Per Aspek Penilaian

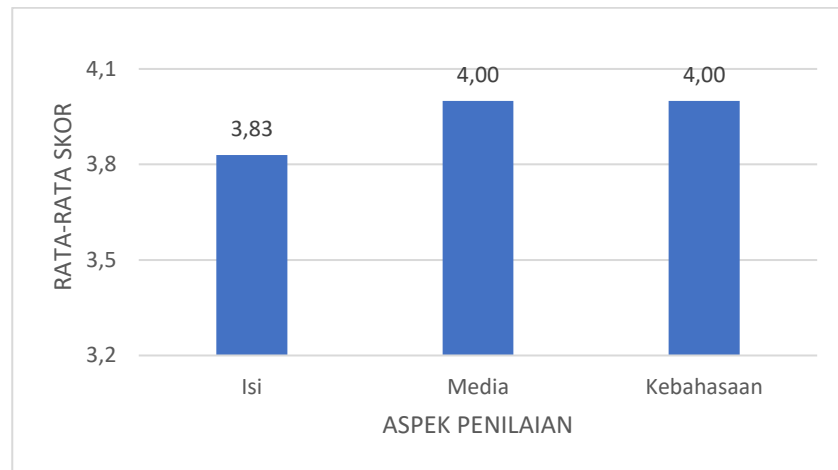


Gambar 29. Grafik Analisis Validitas Angket Respon Peserta Didik Per Butir Angket

Pada dua grafik di atas dapat dilihat bahwa seluruh butir angket yang disusun memperoleh rata-rata skor sebesar 4,00 dengan kriteria sangat baik dengan aspek penilaian meliputi isi, konstruksi, dan kebahasaan. Hal ini menunjukkan bahwa angket respon peserta didik tuntas untuk digunakan sebagai instrumen pengambilan data dalam proses penelitian.

Sebelum media pembelajaran yang dikembangkan peneliti digunakan dalam pembelajaran, media terlebih dahulu dinilai oleh validator dengan tujuan untuk mengetahui kevalidan media serta untuk memperoleh saran dari validator sebagai bahan perbaikan produk yang dikembangkan. Media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dinilai oleh dua validator yaitu validator ahli dan validator praktisi dalam hal ini adalah dosen pendidikan fisika FMIPA UNY dan guru fisika SMA Negeri 1 Mlati, Sleman. Rata-rata skor yang diperoleh sebesar 3,93 dengan kriteria sangat baik. Aspek yang dinilai meliputi

isi, media, dan kebahasaan. Grafik analisis penilaian media dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 30. Grafik Analisis Penilaian Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Per Aspek Penilaian

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa rata-rata skor masing-masing aspek sebesar 3,83 pada aspek isi, 4,00 pada aspek media dan aspek kebahasaan. Berdasarkan kriteria penilaian ideal dalam skala 4 yang ditetapkan oleh Djemari Mardapi (2012) dalam penelitian yang dilakukan Abie Aditya Saputra (2018: 52), nilai tersebut termasuk dalam kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* layak digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung dalam proses penelitian.

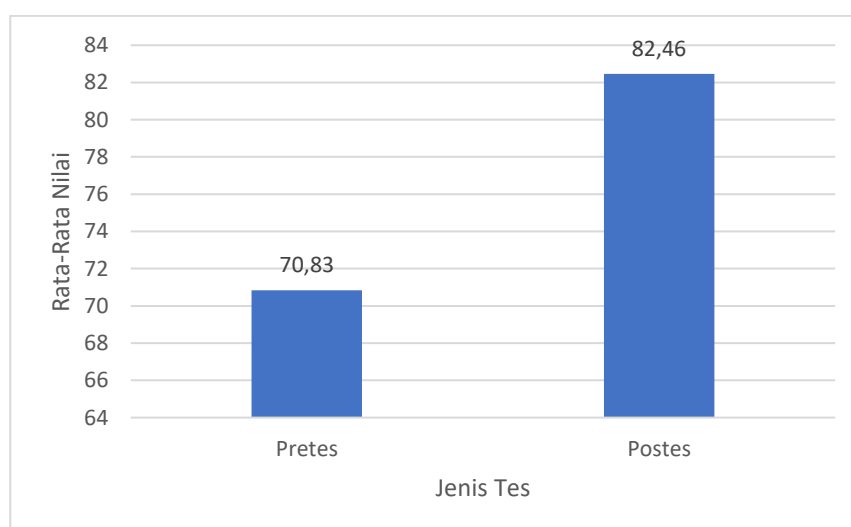
Selain memperoleh penilaian kevalidan media, penilaian ini bertujuan untuk memperoleh saran dari validator untuk menyempurnakan pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. Setelah mendapatkan saran dari validator, peneliti

melakukan perbaikan sebagaimana dijelaskan pada pembahasan sebelumnya.

Setelah media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* selesai diperbaiki, selanjutnya dilakukan uji coba terbatas yang diikuti oleh peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Depok, Sleman sejumlah 38 orang. Pembelajaran dilakukan secara *online* dikarenakan adanya pandemi COVID-19. Untuk memudahkan pembelajaran *online*, peneliti menggunakan *platform Edmodo* yang sudah disediakan sekolah sebagai tempat komunikasi jarak jauh antara pendidik dan peserta didik sebagai pengganti KBM di kelas. Pembelajaran dimulai dengan peserta didik mengerjakan soal pretes melalui *platform Quizziz*. Setelah itu peserta didik melakukan penginstalan aplikasi dan mengunduh buku saku. Selanjutnya, peserta didik menggunakan dan bereksplorasi dengan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang sudah terinstal pada *smartphone* masing-masing. Sesudah peserta didik mempelajari materi pemanasan global menggunakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*, dilanjutkan dengan mengerjakan soal postes melalui *platform Quizziz*. Untuk mengakhiri pembelajaran, peserta didik diminta mengisi angket respon peserta didik terhadap media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang telah digunakan pada pembelajaran. Pada proses pengambilan data di sekolah ini didapatkan data hasil pretes-postes dan data hasil angket respon peserta didik.

2. Penilaian Keefektifan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality*

Setelah diperoleh data hasil pretes-postes dan data hasil angket respon peserta didik, kemudian data dianalisis menggunakan analisis persentase ketuntasan dan analisis skala Likkert sebagaimana dijelaskan pada bab sebelumnya. Hasil pretes-postes dianalisis menggunakan analisis persentase ketuntasan dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. Dari hasil tersebut diperoleh persentase ketuntasan pada saat pretes sebesar 55,26% dengan 21 peserta didik tuntas dan 17 peserta didik belum tuntas, sedangkan persentase ketuntasan pada saat postes sebesar 86,84% dengan 33 peserta didik tuntas dan 5 peserta didik belum tuntas. Dinyatakan tuntas apabila nilai peserta didik lebih besar atau sama dengan nilai KKM. Nilai KKM Fisika di SMA Negeri 1 Depok, Sleman yaitu 75. Berikut adalah rincian rata-rata nilai pretes dan postes.

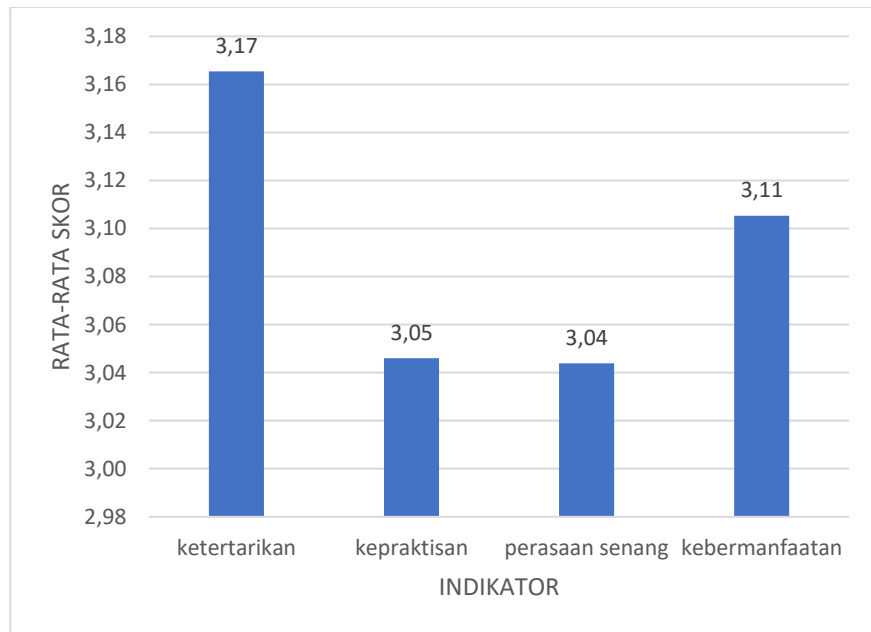


Gambar 31. Grafik Hasil Analisis Hasil Tes

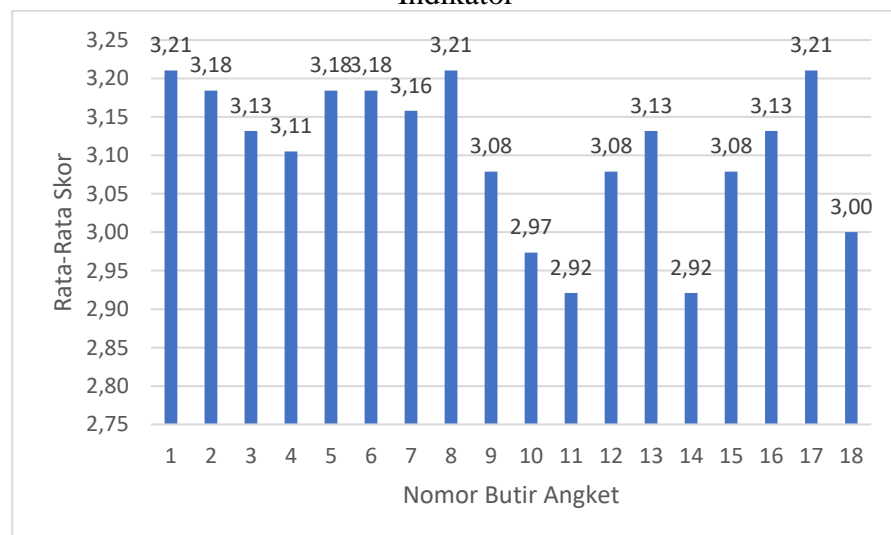
Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa rata-rata nilai pretes menunjukkan angka 70,83 sedangkan rata-rata nilai postes menunjukkan angka 82,46. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai pretes masih di bawah nilai KKM sedangkan rata-rata nilai postes sudah di atas nilai KKM. Dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Sebagaimana disebutkan (Hafi & Supardiyono, 2018: 310) dikatakan tuntas apabila persen ketuntasan klasikal $\geq 80\%$ sehingga media yang dikembangkan dapat dikatakan efektif untuk menunjang hasil belajar peserta didik.

Angket respon peserta didik terhadap media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* diisi oleh peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* secara mandiri di rumah masing-masing dengan tetap dipandu melalui *platform Edmodo*. Data hasil angket respon peserta didik dianalisis menggunakan analisis skala Likkert dengan rata-rata skor total sebesar 3,09 dengan kategori baik berdasarkan indikator ketertarikan, kepraktisan, perasaan senang peserta didik, serta kebermanfaatan media. Rata-rata skor pada indikator kepraktisan mencapai 3,17, indikator kepraktisan mencapai rata-rata skor 3,05. indikator perasaan senang peserta didik mencapai 3,04, sedangkan rata-rata skor pada indikator kebermanfaatan media mencapai 3,11. Secara keseluruhan rata-rata skor masing-masing indikator termasuk dalam kategori baik.

Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* memiliki ketertarikan, kepraktisan, membuat perasaan senang peserta didik, serta kebermanfaatan yang baik. Berikut adalah grafik analisis hasil angket respon peserta didik.



Gambar 32. Grafik Analisis Hasil Angket Respon Peserta Didik Per Indikator



Gambar 33. Grafik Analisis Hasil Angket Respon Peserta Didik Per Butir Angket

Dari Gambar 33 dapat dilihat bahwa analisis hasil angket respon peserta didik termasuk dalam kategori baik dengan rata-rata skor terendah sebesar 2,92 pada butir angket nomor 11 dan nomor 14. Rata-rata skor tertinggi sebesar 3,21 pada butir angket nomor 1, nomor 8, dan nomor 17. Secara keseluruhan hasil angket respon peserta didik termasuk pada kategori baik karena rata-rata skor berada pada interval $3,25 > X \geq 2,5$. Hal ini sesuai dengan kriteria penilaian ideal dalam skala 4 yang ditetapkan oleh Mardapi (2012) dalam penelitian yang dilakukan Abie Aditya Saputra (2018: 52).

Media dinyatakan efektif apabila analisis hasil pretes-postes menunjukkan bahwa jumlah peserta didik yang tuntas KKM saat postes lebih banyak dari jumlah peserta didik yang tuntas KKM saat pretes sedangkan pada analisis hasil angket respon peserta didik setidaknya berada pada interval skor $3,25 > X \geq 2,5$ yaitu pada kategori baik. Dari keseluruhan analisis hasil pretes-postes dan analisis hasil angket respon peserta didik, peneliti menyimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* layak dan efektif digunakan pada pembelajaran juga dapat meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik kelas XI SMA/MA.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada pembahasan sebelumnya, berikut kesimpulannya.

1. Telah dihasilkan media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* pada materi pemanasan global dengan nilai kelayakan sebesar 3,93 dengan kategori sangat baik dengan rincian 3,83 pada aspek isi, 4,00 pada aspek media, dan 4,00 pada aspek kebahasaan. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* ini layak digunakan dalam pembelajaran guna meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik kelas XI SMA/MA.
2. Keefektifan media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* pada materi pemanasan global dinilai dari analisis hasil pretes-postes dan analisis hasil angket respon peserta didik terhadap media. Pada penelitian ini didapatkan persentase ketuntasan yang semula sebesar 55,26% dengan 21 peserta didik tuntas dan 17 peserta didik belum tuntas menjadi 86,84% dengan 33 peserta didik dinyatakan tuntas dan 5 peserta didik dinyatakan belum tuntas serta rata-rata respon peserta didik menunjukkan respon positif dengan skor 3,09 dalam kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* pada materi pemanasan global efektif dapat meningkatkan hasil

belajar ranah kognitif peserta didik kelas XI SMA/MA dengan respon positif.

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* pada materi pemanasan global untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XI SMA/MA memiliki beberapa keterbatasan dengan uraian sebagai berikut.

1. Bertepatan dengan adanya pandemi COVID-19, proses pengambilan data penelitian dilakukan secara *online*. Dengan terpaksa buku saku yang telah dirancang peneliti tidak bisa digunakan secara langsung oleh peserta didik, namun masih bisa digunakan melalui format PDF (*Portable Document Format*) akibatnya pemanfaatan aplikasi oleh peserta didik kurang maksimal. Selain itu, dikarenakan kesalahan peneliti tidak menginformasikan sebelum pembelajaran dimulai kepada peserta didik agar menyiapkan alat bantu untuk membuka buku saku format PDF atau dengan mencetak buku saku secara mandiri sehingga penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* oleh peserta didik kurang maksimal.
2. Pembelajaran dalam jaringan mengharuskan peneliti menggunakan media Edmodo yang sudah disediakan sekolah sebagai alat komunikasi dengan peserta didik, namun komunikasi yang tercipta hanya satu arah dikarenakan peserta didik tidak berdialog langsung dengan peneliti melainkan melalui pendidik mata pelajaran fisika, sehingga ketika

terjadi kendala dalam proses pembelajaran yang berkaitan dengan penelitian peneliti tidak bisa maksimal dalam mengatasinya.

3. Ukuran aplikasi masih terlalu besar sehingga beberapa peserta didik mengalami kendala dalam mengikuti pembelajaran menggunakan aplikasi dikarenakan *smartphone* masing-masing peserta didik memiliki kapasitas yang berbeda-beda.

C. Saran

Berdasarkan keterbatasan yang telah diuraikan, berikut peneliti uraikan beberapa saran untuk penelitian pengembangan yang berkaitan dengan media pembelajaran *Augmented Reality* di kemudian hari.

1. Peneliti bisa mengintruksikan peserta didik jauh hari sebelum pembelajaran dimulai untuk mencetak buku saku yang telah disediakan agar pemanfaatan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dapat maksimal meskipun dalam pembelajaran dalam jaringan. Atau dengan penambahan fitur pada aplikasi agar *Augmented Reality* dapat berjalan optimal tanpa bergantung pada buku saku yang berisi gambar target untuk dipindai.
2. Sebaiknya peneliti berkomunikasi langsung dengan peserta didik agar penelitian dapat berjalan dengan maksimal.
3. Perlu dilakukan pengembangan aplikasi agar aplikasi yang dihasilkan tidak berukuran terlalu besar sehingga dapat diakses oleh semua peserta didik dengan mudah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardhitama., dkk. 2017. *Analisis Pengaruh Konsentrasi Gas Rumah Kaca terhadap Kenaikan Suhu Udara di Kota Pekanbaru dan Kota Padang*. Jurnal Ilmu Lingkungan, Vol. 11, No. 1, hlm 35-43. Diakses pada tanggal 22 Juni 2021 pukul 08.26 WIB.
- Arsyad, Azhar. 2016. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Azuma, R. T. 1997. *A Survey of Augmented Reality*. Presence, Vol. 6, No. 4, hlm 355-385. Diakses pada tanggal 1 Februari 2021 pukul 10.12 WIB.
- Badan Pusat Statistika. *Emisi Gas Rumah Kaca menurut Jenis Sektor (ribu ton CO_{2e}), 2001-2017*. Diakses melalui <https://www.bps.go.id/statictable/2019/09/24/2072/emisi-gas-rumah-kaca-menurut-jenis-sektor-ribu-ton-co2e-2001-2017.html> pada tanggal 12 September 2020.
- Bakri, F., dkk. 2018. *Pengembangan Buku Pembelajaran yang Dilengkapi Augmented Reality pada Pokok Bahasan Gelombang Bunyi dan Optik*. GRAVITY: Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran Fisika, Vol. 4, No. 2, hlm 46-56. Diakses pada tanggal 17 Januari 2021 pukul 22.30 WIB.
- Darmawan, I. P. A. & Sujoko, E. 2013. *Revisi Taksonomi Pembelajaran Benyamin S. Bloom*. Satya Widya, Vol. 29, No. 1, hlm 30-39. Diakses pada tanggal 8 Juni 2021 pukul 14.16 WIB.
- Dataalam.menlhk.go.id. 12 September 2020. Perkiraan Jumlah Timbulan Sampah Per Hari. Diakses melalui <https://dataalam.menlhk.go.id/sampah/2020> pada tanggal 12 September 2020.
- DBS Bank. 2017. *Energi Fosil Jadi Tumpuan*. Diakses melalui <https://www.dbs.com/insights/img/articles/energi-fosil-jadi-tumpuan> pada tanggal 17 Februari 2021 pukul 07.14 WIB.
- Dewi, L. R. & Anggaryani, M. 2020. *Pembuatan Media Pembelajaran Fisika dengan Augmented Reality Berbasis Android pada Materi Alat Optik*. IPF: Inovasi Pendidikan Fisika, Vol. 09, No. 03, hlm 369-376. Diakses pada tanggal 22 Agustus 2020 pukul 22.10 WIB.
- Erlina, dkk., 2016. *Penalaran Ilmiah dalam Pembelajaran Fisika*. Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana Pendidikan Sains Universitas Negeri Surabaya. Diakses pada tanggal 16 Februari 2021 pukul 2.39 WIB.
- Estapa, A. & Larysa, N. 2015. *The Effect of an Augmented Reality Enhanced Mathematic Lesson on Student Achievement and Motivation*. Journal of

STEM Education, Volume 16, Issue 3, hlm 40-48. Diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 09.50 WIB.

Firmansyah, Dani. 2015. *Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika*. Jurnal Pendidikan UNSIKA, Volume 3, Nomor 1, hlm 34-44. Diakses pada tanggal 17 Februari 2021 pukul 22.26 WIB.

Garzón, J. C. V. dkk., 2017. *Using Augmented Reality to Tech and Learn Biochemistry*. Biochemistry and Molecular Biology Education, Volume 45, Nomor 4, hlm 417-420. Diakses pada tanggal 1 Februari 2021 pukul 10.45 WIB.

Ghazi, M. I. A. 2020. *Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality pada Materi Struktur dan Replikas Virus untuk Siswa SMA Kelas X*. Skripsi Universitas Negeri Yogyakarta. Diakses pada 12 Januari 2021 pukul 09.58 WIB.

Hafi, N. N. & Supardiyono. 2018. *Pengembangan Buku Saku Fisika dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android pada Materi Pemanasan Global*. Inovasi Pendidikan Indonesia, Vol. 07, No. 02, hlm 306-310.

Hake, RR. 1999. *Analyzing Change/ Gain Scores*. Unpublished.[online] URL: <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>.

<http://simkeu.kemdikbud.go.id/index.php/peraturan/8-uu-undang-undang/12-uu-no-20-tahun-2003-tentang-sistem-pendidikan-nasional#> diakses pada 29 Januari 2021 pukul 0.28 WIB.

Ikons.id. 2018. *Gas Rumah Kaca dari Sawah Mungkin 2x Lebih Tinggi dari Perkiraan*. Diakses melalui [Gas rumah kaca dari sawah mungkin 2x lebih tinggi dari perkiraan - ikons.id](#) pada tanggal 22 Juni 2021.

Ismail, A. W. & Sunar, M. S. 2013. *Intuitiveness 3D Objects Interaction in Augmented Reality Using S-PI Algorithm*. TEKOMNIKA, Vol. 11, No. 7, hlm 3561-3567.

Ismail, M. E., dkk. 2019. *Design and Development of Augmented Reality Teaching Kit: in TVET Learning Context*. International Journal of Engineering & Technology, 8 (1.1), hlm 129-134. Diakses pada tanggal 16 Januari 2021 pukul 22.15 WIB.

Ismayani, Ani. 2020. *Membuat Sendiri Aplikasi Augmented Reality*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Istiyono, Edi. 2018. *Pengembangan Instrumen Penilaian dan Analisis Hasil Belajar Fisika dengan Teori Tes Klasik dan Modern*. Yogyakarta: UNY Press.

[JUMBO Deluxe Transportation Scene Cars Airplanes Roadway | Etsy](#) diakses pada tanggal 22 Juni 2021.

Kanginan, Marthin. 2013. Fisika untuk SMA/MA Kelas XI. Jakarta: Erlangga.

Kementerian LHK. 2021. Diakses melalui [1613358309.jpeg \(1080x566\) \(menlhk.go.id\)](#) pada tanggal 17 Februari 2021 pukul 07.44 WIB.

Kepo, Kafe. 2019. *Bisakah Rumput Laut Sebagai Pakan Ternak Mengurangi Pemanasan Global?* Diakses melalui [Bisakah Rumput Laut Sebagai Pakan Ternak Mengurangi Pemanasan Global? | Kafe Kepo](#) | pada tanggal 22 Juni 2021.

Khumaedi, Muhammad. 2012. *Reliabilitas Instrumen Penelitian Pendidikan*. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin, Vol. 12, No. 1, hlm 25-30. Diakses pada 5 Mei 2021 pukul 09.39 WIB.

Lazuardi. 2003. *Penipisan Lapisan Ozon dan Penanggulangannya*. Jurnal Pendidikan Science. Vol. 27 No. 3. Diakses melalui <http://digilib.unimed.ac.id/183/1/Penipisan%20lapisan%20ozon%20dan%20penanggulangannya.pdf> pada tanggal 12 September 2020.

Matondang, Zulkifli. 2009. *Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian*. Jurnal Tabularasa PPS UNIMED, Vol. 6, No. 1, hlm 87-97. Diakses pada 5 Mei 2021 pukul 09.54 WIB.

Mundilarto. 2013. *Keefektifan Pendekatan Inquiry Based Learning untuk Meningkatkan Karakter Peserta Didik SMA pada Pembelajaran Fisika*. Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains Edisi 1 Tahun ke-1 hlm 24-30. Diakses pada tanggal 7 Januari 2021 pukul 12.24 WIB.

Murdani, Eka. 2020. *Hakikat Fisika dan Keterampilan Proses Sains*. Jurnal Filsafat Indonesia, Vol. 3, No. 3, hlm 72-80. Diakses pada tanggal 15 Februari 2021 pukul 9.14 WIB.

Mustaqim, I. & Kurniawan, N. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality*. Jurnal Edukasi Elektro, Vol. 1, No. 1, hlm 36-48. Diakses pada tanggal 1 Februari 2021 pukul 9.14 WIB.

Mustaqim, Ilmawan. 2016. *Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Vol. 13, No. 2, hlm 174-183. Diakses pada tanggal 16 Januari 2021 pukul 22.17 WIB.

NASA. 2021. *NASA Ozone Watch Image, Data, and Information for Atmospheric Ozone*. Diakses melalui [NASA Ozone Watch: Latest status of ozone](#) pada tanggal 17 Februari 2021 pukul 8.52 WIB.

- Naz, A. A., & Akbar, R. A. 2008. *Use of Media for Effective Instruction its Importance: Sone Consideration*. Journal of Elementary Education, Vol 18(1-2) 35-40. Diakses dari http://pu.edu.pk/home/journal/36/Vol_18_1_2_2008.html pada tanggal 15 Januari 2021 pukul 22.53 WIB.
- Ngafifi, Muhamad. 2014. *Kemajuan Teknologi dan Pola Hidup Manusia dalam Perspektif Sosial Budaya*. Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi dan Aplikasi, Volume 2, Nomor 1, hlm 33-47. Diakses pada tanggal 4 Januari 2021 pukul 10.01 WIB.
- Nurrita, Teni. 2018. *Pengembangan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*. Misykat, Volume 03, Nomor 01, hlm 171-187. Diakses pada tanggal 18 Februari 2021 pukul 0.29 WIB.
- Pane, A., & Dasopang, M. D. 2017. *Belajar dan Pembelajaran*. Jurnal Kajian Ilmu-ilmu Keislaman, Vol. 03, No. 2, hlm 333-352. Diakses dari <https://doi.org/10.24952/fitrah.v3i2.945> pada 7 Januari 2020 pukul 12.19 WIB.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2018. Diakses pada 4 Januari 2021 pukul 09.44 WIB.
- Permendikbud No 37 tahun 2018. Diakses pada tanggal 15 Januari 2021 pukul 21.35 WIB.
- Prodjosantoso, A K. 1992. *Globalisasi Masalah Penipisan Lapisan Ozon dan Usaha-usaha Penanggulangannya*. Cakrawala Pendidikan. Nomor 1, Tahun XI. Diakses melalui <https://journal.uny.ac.id/index.php/cp/article/view/8780/pdf> pada tanggal 12 September 2020.
- Rahmasari, A. A. 2020. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Inkuiri dengan Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik SMA Kelas XI*. Skripsi Universitas Negeri Yogyakarta.
- [Reduce nitrous oxide emissions | Ag Matters](#) diakses pada tanggal 22 Juni 2021.
- Sakti, A. O. P. 2020. *Pengembangan Media Kartu Truth or Dare Fisika dengan Model Pembelajaran Cooperative Learning Tipe Teams Games Tournament dalam Materi Fluida Dinamis untuk Meningkatkan Minat Belajar dan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA*. Skripsi Universitas Negeri Yogyakarta.
- Saputra, A. A. 2018. *Pengembangan Media Pembelajaran Visual dengan Smartphone Android pada Materi Dinamika Partikel untuk Kajian Minat*

Belajar dan Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik SMA. Skripsi Universitas Negeri Yogyakarta.

Schueffel, P. 2017. *The Concise Fintech Compendium*. Switzerland: School of Management Fribourg (HEG-FR).

Septianita, R., dkk. 2014. *Pengembangan Media Belajar Buku Saku Fisika dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android pada Materi Fluida Statis untuk Siswa Kelas X SMA IPA*. Fakultas MIPA, Universitas Negeri Malang. Diakses pada tanggal 12 Februari 2020 pukul 0.12 WIB.

Suhendi, H. Y., dkk. 2018. *Verification Concept of Assesment for Physics Education Student Learning Outcome*. International Journal of Engineering & Technology, 7 (3.21), 321-325. Diakses pada tanggal 29 Januari 2021 pukul 0.26 WIB.

Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: PEDAGOGIA (PT Pustaka Insan Madani, Anggota IKAPI).

Supardi, U. S., dkk., 2012. *Pengaruh Media Pembelajaran dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Fisika*. Jurnal Formatif, 2(1), hlm 71-81. Diakses pada tanggal 17 Februari 2021 pukul 23.02 WIB.

Svityk, Terry. 2016. *How Does Augmented Reality Work in Real Life*. Diakses melalui [How does augmented reality work in real life – Letzgro](#) pada tanggal 15 Juni 2021 pukul 22.54 WIB.

The Guardian. _____. *French Law Forbids Food Waste by Supermarkets*. Diakses melalui [french law forbids food waste by supermarkets \(vertohomes.com\)](#) pada tanggal 17 Februari 2021 pukul 7.59 WIB.

Thompson, Claire. 2013. *Chemical Creep: Farmers Return to Pesticides as GMO Corn Loses Bug Resistance*. Diakses melalui [Chemical creep: Farmers return to pesticides as GMO corn loses bug resistance | Grist](#) pada tanggal 17 Februari 2021 pukul 8.25 WIB.

Tobing, M., & Admoko, S. 2017. *Pengembangan Media Infografis pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMA Negeri 19 Surabaya*. Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF), Vol. 06, No. 03, hlm 196-202. Diakses pada tanggal 7 Januari 2021 pukul 11.23 WIB.

Triana, Vivi. 2008. *Pemanasan Global*. Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas (*Andalas Journal of Public Health*). Vol 2, No 2. Diakses melalui <http://jurnal.fkm.unand.ac.id/index.php/jkma/article/view/26> pada tanggal 12 September 2020.

Tyastoto, D. M. 2020. *Hubungan Antara Minat Belajar dan Tingkat Kepuasan Pembelajaran Daring Via Whatsapp dengan Hasil Belajar Fisika kelas XI*

MIPA SMA Negeri 2 Playen pada Era Pandemi Covid-19. Skripsi Universitas Negeri Yogyakarta. Diakses pada 30 April 2021 pukul 22.30 WIB.

Yusup, Febrianawati. 2018. *Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif*. Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan, Vol. 7, No. 1, hlm 17-23. Diakses pada 5 Mei 2021 pukul 09.30 WIB.

LAMPIRAN

Lampiran 1

Instrumen Pembelajaran

Lampiran 1.1 Tampilan Buku Saku

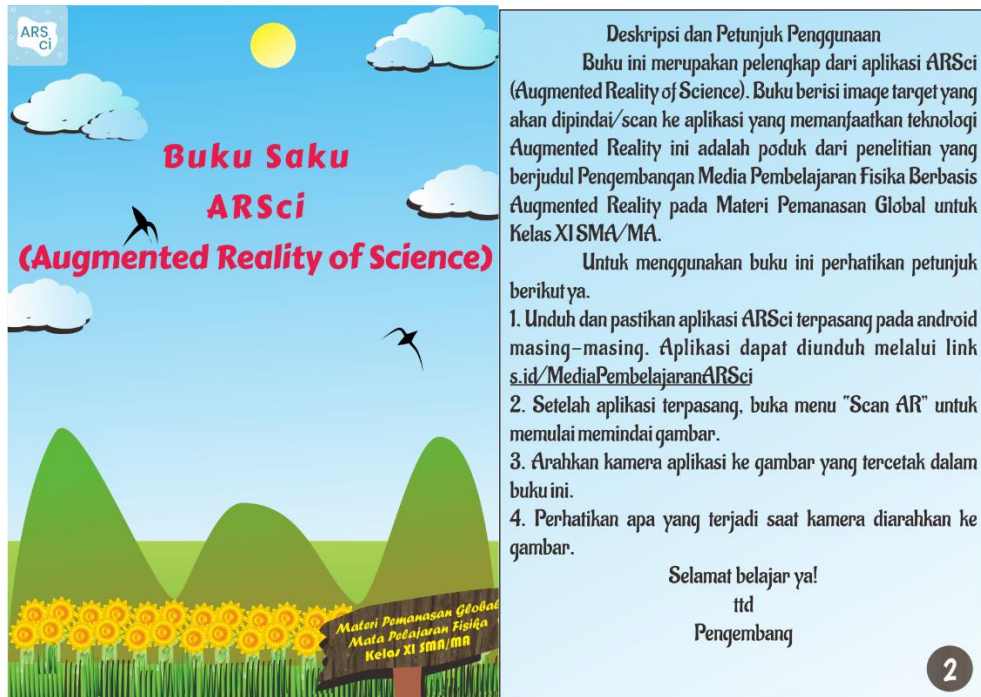
Lampiran 1.2 Tampilan Aplikasi

Lampiran 1.3 Tampilan Hasil Menu Scan *Augmented Reality*

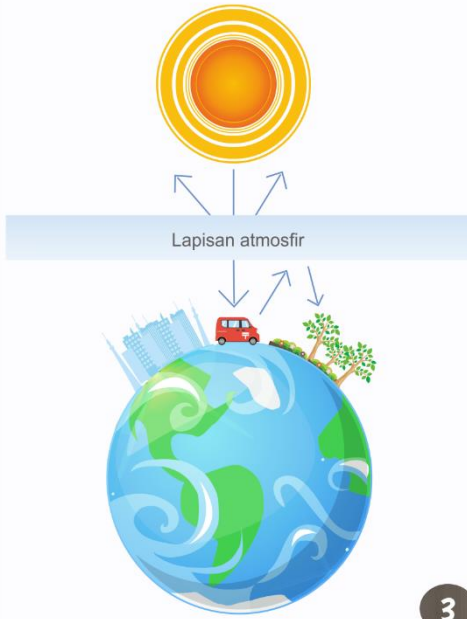
Lampiran 1.1

Lampiran 1.1 Tampilan Buku Saku

TAMPILAN BUKU SAKU

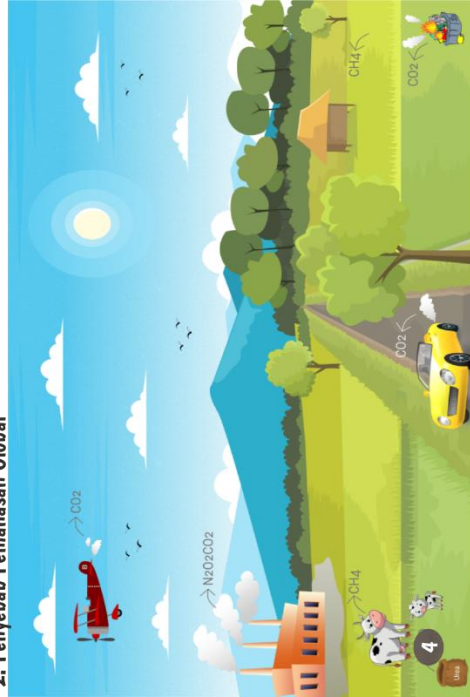


1. Pengertian Pemanasan Global



3

2. Penyebab Pemanasan Global



4

3. Dampak Pemanasan Global



5

4. Solusi Pemanasan Global



6

Identitas Pengembang

1. Pengembang



Nama : Ika Anjani Rohmaniyah
NIM : 16302241027
Status : Mahasiswa Pendidikan Fisika UNY
Email : ikaanjani54@gmail.com

2. Pembimbing


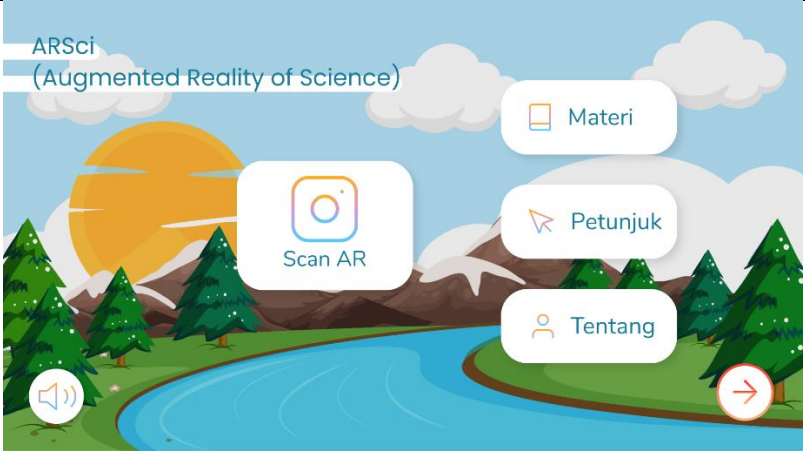


Nama : Drs. Yusman Wiyatmo, M.Si
NIP : 196807121993031004
Status : Dosen Pendidikan Fisika UNY
Email : yusman_wiyatmo@uny.ac.id

7

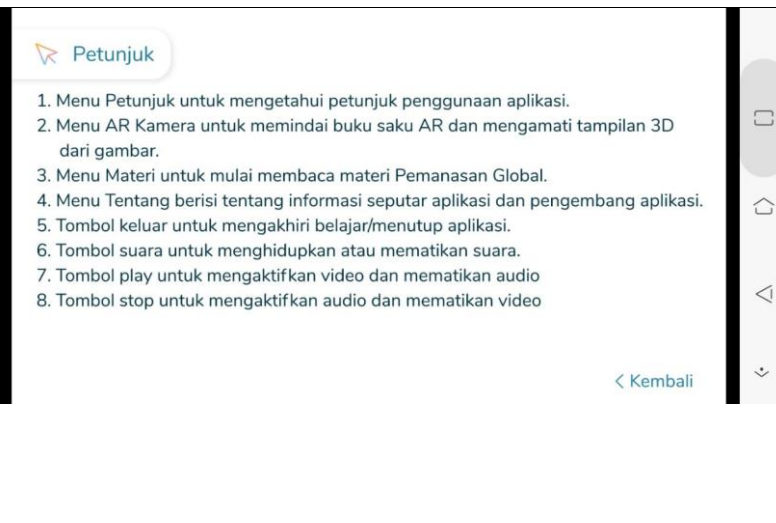
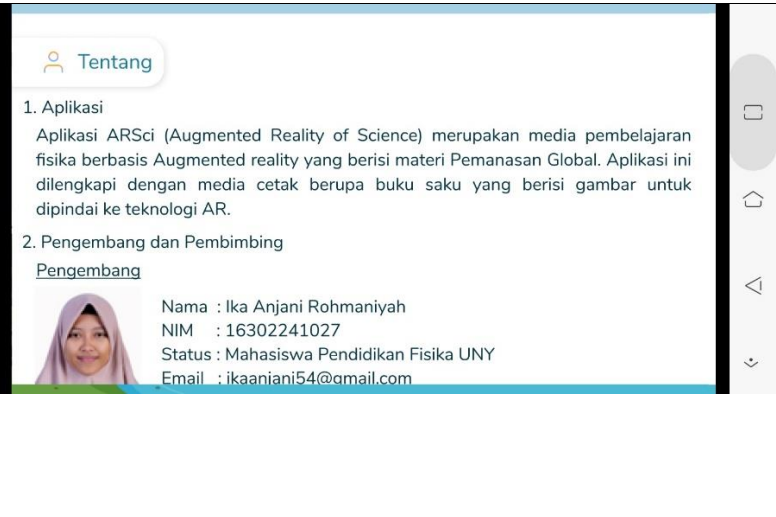

"Cintailah lingkungan layaknya kau cintai pasangan.
Save the earth!" *Ika Anjani Rohmaniyah*

Lampiran 1.2 Tampilan Aplikasi



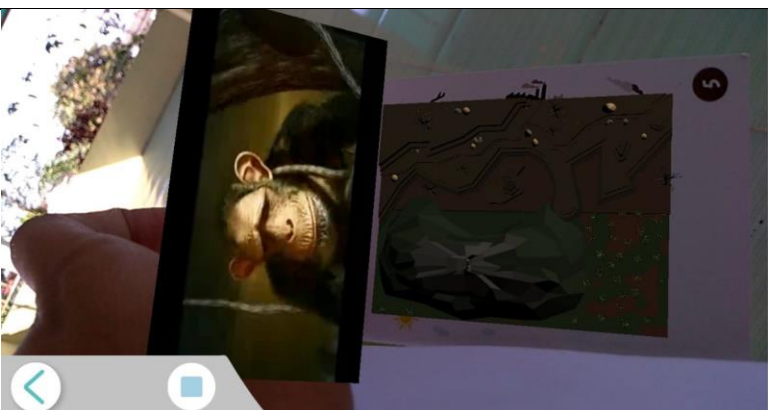
No	Nama	Tampilan
1	Tampilan Awal	
2	Main Menu	
3	Menu Materi	<p>a. Kompetensi</p>

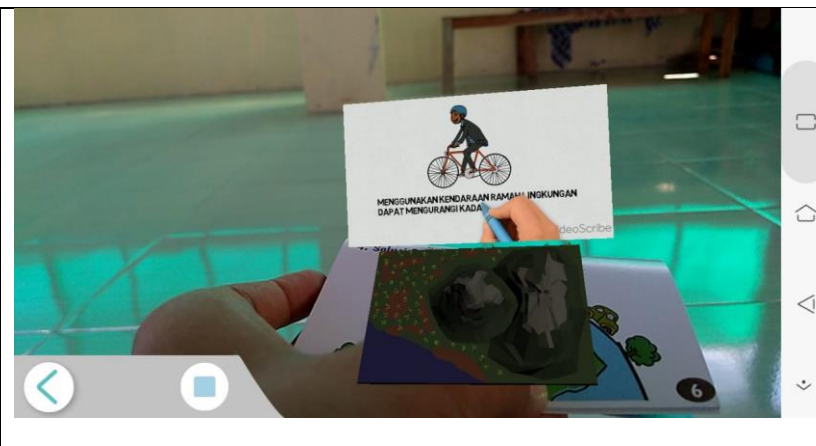
		<div data-bbox="571 331 678 365"> Materi </div> <div data-bbox="587 405 715 678"> <p>Kompetensi</p> <p>Pengertian</p> <p>Penyebab</p> <p>Dampak</p> <p>Solusi</p> </div> <div data-bbox="735 331 1278 656"> <p>1. Kompetensi</p> <p>a. Kompetensi Inti (KI)</p> <p>1. KI-1 dan KI-2 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati perilaku jujur, disiplin, santun, peduli, (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggungjawab, responsive, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat, dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.</p> <p>2. KI-3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan factual, konseptual, procedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan</p> </div> <div data-bbox="1182 680 1273 703"> <p>< Kembali</p> </div>														
	<p>b. Pengertian Pemanasan Global</p>	<div data-bbox="571 815 678 848"> Materi </div> <div data-bbox="587 889 715 1162"> <p>Kompetensi</p> <p>Pengertian</p> <p>Penyebab</p> <p>Dampak</p> <p>Solusi</p> </div> <div data-bbox="767 808 1289 1126"> <p>Pengertian</p> <p>Pemanasan global terjadi karena berbagai faktor, salah satunya efek rumah kaca, yaitu suatu peristiwa terperangkapnya panas matahari di dalam bumi sehingga suhu bumi lebih panas dibandingkan suhu biasanya. Efek rumah kaca berfungsi untuk menghangatkan bumi. Tanpa efek rumah kaca bumi akan sangat dingin dengan suhu rata-rata -20°C. Berikut gambar ilustrasi persentase penyingkapan, penyerapan, dan pemantulan radiasi sinar matahari.</p> </div> <div data-bbox="1182 1151 1273 1173"> <p>< Kembali</p> </div>														
	<p>c. Penyebab Pemanasan Global</p>	<div data-bbox="571 1281 678 1314"> Materi </div> <div data-bbox="587 1355 715 1628"> <p>Kompetensi</p> <p>Pengertian</p> <p>Penyebab</p> <p>Dampak</p> <p>Solusi</p> </div> <div data-bbox="767 1274 1289 1592"> <p>Penyebab Pemanasan Global</p> <p>EMISI GAS RUMAH KACA NASIONAL MENURUT JENIS SEKTOR TAHUN 2017</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sektor</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SEKTOR ENERGI</td> <td>49%</td> </tr> <tr> <td>SEKTOR IPPU</td> <td>24%</td> </tr> <tr> <td>SEKTOR PERTANIAN</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>SEKTOR LIMBAH</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>SEKTOR FOLU</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>SEKTOR KEBAKARAN HUTAN</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Sumber data : bps.go.id</p> </div> <div data-bbox="1182 1617 1273 1639"> <p>< Kembali</p> </div>	Sektor	Persentase	SEKTOR ENERGI	49%	SEKTOR IPPU	24%	SEKTOR PERTANIAN	11%	SEKTOR LIMBAH	10%	SEKTOR FOLU	5%	SEKTOR KEBAKARAN HUTAN	1%
Sektor	Persentase															
SEKTOR ENERGI	49%															
SEKTOR IPPU	24%															
SEKTOR PERTANIAN	11%															
SEKTOR LIMBAH	10%															
SEKTOR FOLU	5%															
SEKTOR KEBAKARAN HUTAN	1%															

		<p>d. Dampak Pemanasan Global</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <p>Materi</p> <p>Kompetensi</p> <p>Pengertian</p> <p>Penyebab</p> <p>Dampak</p> <p>Solusi</p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>Dampak Pemanasan Global</p> <p>Pada saat ini dampak dari pemanasan global sudah dirasakan berbagai elemen makhluk hidup di bumi. Mulai dari ketidakstabilan iklim, peningkatan permukaan laut, hancurnya ekosistem, serta melemahnya kesehatan manusia.</p> <p>a. Perubahan Iklim Tidak Stabil</p> <p>Udara yang semakin panas menyebabkan siklus pergerakan angin berangsur berubah, sehingga pola curah hujan juga berubah dan tidak dapat diprediksi. Di beberapa daerah menjadi lebih kering karena air tanah lebih cepat menguap. Namun, di beberapa daerah lainnya curah hujan meningkat. Perubahan pola curah hujan ini berpengaruh pada hasil panen petani menjadi berkurang.</p> <p style="text-align: right;">← Kembali</p> </div>
		<p>e. Solusi Pemanasan Global</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <p>Materi</p> <p>Dampak</p> <p>Solusi</p> <p>Protokol Kyoto</p> <p>Daftar Pustaka</p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>Solusi Pemanasan Global</p> <p>Diperlukan waktu seratus tahun agar efek gas karbondioksida di atmosfer bumi menghilang dengan sendirinya. Padahal aktivitas makhluk hidup di bumi utamanya kebutuhan bahan bakar fosil terus meningkat 1% per tahun. Solusi yang sedang dan akan dilakukan tidak bisa mencegah terjadinya pemanasan global di masa depan, hanya akan mengurangi dampak pemanasan global saja.</p> <p>Solusi pemanasan global yang paling efektif digunakan saat ini yaitu menghilangkan karbon dioksida di udara dengan memelihara pepohonan dan menanam pohon lebih banyak lagi. Selain melakukan reboisasi cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi pemanasan global antara lain :</p> <ol style="list-style-type: none"> menghemat listrik; menerapkan 3R (<i>Reduce, Reuse, Recycle</i>); serta mengurangi penggunaan bahan perusak Ozon, seperti kulkas dan <i>Air Conditioner</i> (AC). <p style="text-align: right;">← Kembali</p> </div>
		<p>f. Protokol Kyoto</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <p>Materi</p> <p>Dampak</p> <p>Solusi</p> <p>Protokol Kyoto</p> <p>Daftar Pustaka</p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>Protokol Kyoto</p> <p>Protokol Kyoto merupakan perjanjian internasional yang membahas tentang pemanasan global. Protokol ini merupakan amandemen terhadap konvensi rangka kerja PBB tentang perubahan iklim (UNFCCC). Negara-negara yang meratifikasi protokol ini berkomitmen untuk mengurangi emisi karbon dioksida dan lima gas rumah kaca lainnya. Jika berhasil diberlakukan, Protokol Kyoto diprediksi akan mengurangi rata-rata cuaca global antara 0,02°C dan 0,28°C pada tahun 2050. Nama resmi persetujuan ini adalah <i>Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change</i> (Protokol Kyoto mengenai Konvensi Rangka Kerja PBB tentang Perubahan Iklim).</p> <p style="text-align: right;">← Kembali</p> </div>

4	Menu Petunjuk	 <p>Petunjuk</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menu Petunjuk untuk mengetahui petunjuk penggunaan aplikasi. 2. Menu AR Kamera untuk memindai buku saku AR dan mengamati tampilan 3D dari gambar. 3. Menu Materi untuk mulai membaca materi Pemanasan Global. 4. Menu Tentang berisi tentang informasi seputar aplikasi dan pengembang aplikasi. 5. Tombol keluar untuk mengakhiri belajar/menutup aplikasi. 6. Tombol suara untuk menghidupkan atau mematikan suara. 7. Tombol play untuk mengaktifkan video dan mematikan audio 8. Tombol stop untuk mengaktifkan audio dan mematikan video <p>< Kembali</p>
5	Menu Tentang	 <p>Tentang</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplikasi Aplikasi ARSci (Augmented Reality of Science) merupakan media pembelajaran fisika berbasis Augmented reality yang berisi materi Pemanasan Global. Aplikasi ini dilengkapi dengan media cetak berupa buku saku yang berisi gambar untuk dipindai ke teknologi AR. 2. Pengembang dan Pembimbing <u>Pengembang</u>  <p>Nama : Ika Anjani Rohmaniyah NIM : 16302241027 Status : Mahasiswa Pendidikan Fisika UNY Email : ikaaniani54@gmail.com</p>

Lampiran 1.3 Tampilan Hasil Menu Scan *Augmented Reality*

No	Image Target	Hasil Scan <i>Augmented Reality</i>
1	Pengertian Pemanasan Global	
2	Penyebab Pemanasan Global	
3	Dampak Pemanasan Global	

4	Solusi Pemanasan Global	
---	-------------------------	--

Lampiran 2

Pengambilan Data

Lampiran 2.1 Lembar Penilaian Media Pembelajaran Berbasis
Augmented Reality

Lampiran 2.2 Lembar Validasi Soal Pretest-Postest

Lampiran 2.3 Kisi-Kisi Soal Pretest-Postest

Lampiran 2.4 Soal Pretest-Postest

Lampiran 2.5 Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik

Lampiran 2.6 Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik

Lampiran 2.7 Angket Respon Peserta Didik

Lampiran 2.1 Lembar Penilaian Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality*

ANGKET PENILAIAN

**MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED REALITY* PADA
MATERI PEMANASAN GLOBAL**

Judul Produk	:	Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis <i>Augmented Reality</i> pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMA/MA
Materi Pokok	:	Pemanasan Global
Sasaran Program	:	Peserta Didik Kelas XI
Penulis	:	Ika Anjani Rohmaniyah
Validator	:	

Petunjuk Pengisian :

Angket penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli mata pelajaran Fisika, tentang media pembelajaran fisika berbasis *augmented reality* yaitu berupa aplikasi dan buku saku yang berisi kumpulan gambar target untuk dipindai ke aplikasi sebagai penunjang penelitian yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Pemanasan Global. Penilaian, pendapat, komentar, kritik, dan saran dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk perbaikan dan meningkatkan kualitas media ini.

Sehubungan dengan itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pernyataan pada tabel berikut ini dengan memberi skor 1 (tidak baik), 2 (kurang baik), 3 (baik), atau 4 (sangat baik) serta menuliskan komentar atau saran pada kolom yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi angket penilaian ini saya ucapkan terimakasih.

A. ANGKET PENILAIAN

No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian				Catatan
		4	3	2	1	
1.	Isi					
	a. Materi sesuai dengan KI dan KD yang digunakan					
	b. Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran					
	c. Kejelasan uraian materi pemanasan global					
2.	Media					
	a. Kecepatan pindai gambar dari buku saku ke kamera aplikasi					
	b. Kecepatan munculnya objek 3D pada aplikasi					
	c. Kecepatan munculnya animasi 3D pada aplikasi					
	d. Kecepatan munculnya audio dan video pada aplikasi					
	e. Kesesuaian sajian animasi 3D dengan materi					
	f. Kesesuaian sajian audio dengan materi					
	g. Kesesuaian sajian video dengan materi					
	h. Kesesuaian warna pada buku saku					
	i. Kesesuaian warna pada aplikasi					
	j. Kesesuaian gambar latar belakang pada aplikasi					
	k. Kesesuaian tata letak <i>button</i> pada aplikasi					
	l. Penyajian media (aplikasi dan buku saku) menarik dan menyenangkan					

No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian				Catatan
		4	3	2	1	
3.	Kebahasaan					
	a. Aplikasi dan buku saku sudah menggunakan istilah yang tepat					
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif					
	c. Tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setempat					
	d. Bahasa yang digunakan sesuai dengan Ejaan yang Disempurnakan					
	e. Kalimat yang digunakan tidak menyinggung pembaca					

B. Kritik dan Saran

.....

C. Kesimpulan

Media pembelajaran berupa aplikasi dan buku saku sebagai penunjang Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMA/MA ini dapat dinyatakan *) :

1. Layak diujicobakan tanpa adanya revisi.
2. Layak diujicobakan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan.

*) lingkari salah satu

Yogyakarta, 2020

Validator,

NIP.

Lampiran 2.2 Lembar Validasi Soal Pretest-Postest

LEMBAR VALIDASI AHLI

SOAL *PRE-TEST* UNTUK MENGUKUR HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK

PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

Judul Produk	:	Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis <i>Augmented Reality</i> pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMA/MA
Materi Pokok	:	Pemanasan Global
Sub Pokok Bahasan	:	Definisi, Penyebab, Dampak, dan Solusi Pemanasan Global
Sasaran Program	:	Peserta Didik Kelas XI
Penulis	:	Ika Anjani Rohmaniyah
Validator	:	

Petunjuk Pengisian :

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli mata pelajaran Fisika, tentang soal *pre-test* sebagai penunjang pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Pemanasan Global. Penilaian, pendapat, komentar, kritik, dan saran dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk perbaikan dan meningkatkan kualitas soal *pre-test* ini.

Sehubungan dengan itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dengan petunjuk sebagai berikut :

1. Bapak/Ibu memberikan penilaian pada masing-masing butir soal di setiap pernyataan yang tersedia pada kolom aspek yang dinilai dengan menuliskan skor 1 (tidak baik), 2 (kurang baik), 3 (baik), atau 4 (sangat baik) serta menuliskan komentar atau saran pada kolom yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terimakasih.

A. LEMBAR VALIDASI

No.	Aspek yang Dinilai	Hasil Penilaian Nomor Butir Soal															Catatan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1.	Isi																
	a. Materi sesuai dengan KI dan KD yang digunakan																
	b. Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran																
	c. Soal yang diajukan sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik																
2.	Konstruksi																
	a. Kalimat pada soal tersusun secara jelas dan tegas																
	b. Kalimat pada soal tidak memberi petunjuk ke																

	arah jawaban yang benar																
	c. Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda																
	d. Soal memiliki jawaban yang homogen dan logis																
	e. Hanya terdapat satu kunci jawaban																
3.	Kebahasaan																
	a. Soal sudah menggunakan istilah yang tepat																
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif																
	c. Tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setempat																

No.	Aspek yang Dinilai	Hasil Penilaian Nomor Butir Soal															Catatan	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
	d. Bahasa yang digunakan sesuai dengan Ejaan yang Disempurnakan																	
	e. Kalimat yang digunakan tidak menyinggung pembaca																	

B. Kritik dan Saran

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C. Kesimpulan

Soal *pre-test* pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Pemanasan Global untuk Kelas XI SMA/MA ini dapat dinyatakan *) :

1. Layak diujicobakan tanpa adanya revisi.
2. Layak diujicobakan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan.

*) lingkari salah satu

Yogyakarta, 2020

Validator,

NIP.

Lampiran 2.3 Kisi-Kisi Soal Pretest-Postest**KISI – KISI SOAL *PRE TEST***

No.	Indikator Pencapaian Kompetensi	Sebaran Butir Tes			
		C1	C2	C3	C4
1.	Medefinisikan pemanasan global.	6,14			
2.	Menjelaskan proses terjadinya pemanasan global.		3,8	1	
3.	Menentukan kandungan gas rumah kaca.			15	
4.	Menganalisis penyebab terjadinya pemanasan global.				4,5,13
5.	Menjelaskan dampak dari pemanasan global bagi manusia dan lingkungan.		2,12		
6.	Menyimpulkan solusi sebagai penyelesaian masalah pemanasan global.				7,9,10,11
TOTAL		2	4	2	7

Lampiran 2.4 Kunci Jawaban Soal Pretest-Postest

KUNCI JAWABAN SOAL *PRE TEST-POS TEST* MATERI PEMANASAN GLOBAL

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Soal	Ranah Bloom	Kunci Jawaban
1	Menjelaskan proses terjadinya pemanasan global.	Disajikan beberapa pernyataan secara acak, peserta didik dapat mengurutkan proses terjadinya pemanasan global.	<p>Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Banyaknya aktivitas manusia dan aktivitas industri yang menghasilkan gas-gas rumah kaca. (2) Sinar matahari ada yang diserap oleh permukaan bumi dan ada yang dipantulkan ke lapisan atmosfer bumi. (3) Matahari memancarkan sinar ke bumi. (4) Gas rumah kaca bereaksi dengan gas Ozon, sehingga lapisan Ozon menipis. (5) Sinar matahari yang dipantulkan ke atmosfer bumi akan terpantul kembali ke permukaan bumi. <p>Dari pernyataan-pernyataan tersebut urutan proses terjadinya pemanasan global ditunjukkan oleh nomor</p> <ol style="list-style-type: none"> A. (1)-(2)-(3)-(4)-(5) B. (4)-(5)-(1)-(2)-(3) C. (2)-(1)-(5)-(4)-(3) D. (3)-(2)-(1)-(4)-(5) E. (5)-(4)-(3)-(2)-(1) 	C3	D

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Soal	Ranah Bloom	Kunci Jawaban
2.	Menjelaskan dampak dari pemanasan global bagi manusia dan lingkungan.	Peserta didik dapat menjelaskan dampak dari pemanasan global bagi manusia dan lingkungan.	Berikut ini yang <i>bukan</i> merupakan dampak langsung terjadinya pemanasan global akibat perubahan suhu udara adalah A. kelaparan B. kekeringan C. banjir D. kebakaran E. tsunami	C2	E
3.	Menjelaskan proses terjadinya pemanasan global.	Peserta didik dapat menjelaskan pemicu munculnya efek rumah kaca.	Pada proses terjadinya pemanasan global ada istilah efek rumah kaca. Pemicu adanya efek rumah kaca adalah A. adanya perubahan musim B. perbedaan curah hujan C. perubahan pergerakan angin D. suhu bumi berubah menjadi lebih tinggi E. penumpukan gas rumah kaca di atmosfer	C2	E

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Soal	Ranah Bloom	Kunci Jawaban
4.	Menganalisis penyebab terjadinya pemanasan global.	Peserta didik dapat menganalisis penyebab terjadinya pemanasan global dari bidang pertanian.	Perhatikan jenis-jenis pupuk berikut ini! (1) Urea (2) NPK Phonska (3) Dolomite (4) Pupuk hijau (5) Pupuk kompos (6) Pupuk serehan Dari jenis-jenis pupuk di atas, pupuk yang lebih berpotensi untuk menyebabkan pemanasan global ditunjukkan oleh nomor A. (1), (2), dan (3) B. (2), (3), dan (4) C. (1), (2), dan (5) D. (3), (4), dan (5) E. (4), (5), dan (6)	C4	A
5.	Menganalisis penyebab terjadinya pemanasan global.	Peserta didik dapat menganalisis penyebab terjadinya pemanasan global dari suatu	Kehadiran industri di tengah masyarakat merupakan salah satu penyebab timbulnya pemanasan global. Hal ini dikarenakan dalam industri mengeluarkan A. gas buang dalam bentuk O ₂ B. gas buang dalam bentuk H ₂ O	C4	D

		pernyataan tentang industri.	C. gas buang dalam bentuk O ₃ D. gas buang dalam bentuk CO ₂ E. gas buang dalam bentuk CO		
No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Soal	Ranah Bloom	Kunci Jawaban
6.	Mendefinisikan pemanasan global.	Disajikan sebuah pernyataan, peserta didik dapat menyebutkan definisi pemanasan global.	Gas rumah kaca yang terus bertambah di lapisan atmosfer dapat menahan kalor ke angkasa luar dan memantulkan kembali kalor ke permukaan bumi. Jika hal ini terjadi terus-menerus dapat menyebabkan A. kemarau panjang B. pemanasan global C. gempa bumi D. gunung meletus E. lubang ozon	C1	B

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Soal	Ranah Bloom	Kunci Jawaban
7.	Menyimpulkan solusi sebagai penyelesaian masalah pemanasan global.	Disajikan beberapa pernyataan, peserta didik dapat menyimpulkan upaya-upaya siswa dalam mengurangi pemanasan global.	<p>Perhatikan pernyataan berikut !</p> <p>(1) Hemat dalam memakai kertas. (2) Menanam pohon di rumah dan di sekolah. (3) Memakai sepeda ketika berangkat ke sekolah. (4) Memakai motor ketika berangkat ke sekolah.</p> <p>Pernyataan yang merupakan upaya-upaya siswa mengurangi pemanasan global dinyatakan oleh pernyataan</p> <p>A. (1), (2), dan (4) B. (1), (2), dan (3) C. (1), (3), dan (4) D. (2), (3), dan (4) E. (1), (2), (3), dan (4)</p>	C4	B
8.	Menjelaskan proses terjadinya pemanasan global.	Peserta didik dapat menjelaskan fungsi lapisan ozon bagi kehidupan di bumi	<p>Pada lapisan stratosfer, ozon bermanfaat bagi kehidupan di bumi karena</p> <p>A. menaikkan suhu global di bumi B. menjadi gas rumah kaca C. menjaga kelembapan bumi D. menurunkan suhu global bumi</p>	C2	E

			E. menahan radiasi UV dari sinar matahari		
No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Soal	Ranah Bloom	Kunci Jawaban
9.	Menyimpulkan solusi sebagai penyelesaian masalah pemanasan global.	Disajikan beberapa pernyataan, peserta didik dapat menyimpulkan solusi pemanasan global yaitu metode pengolahan sampah.	Perhatikan beberapa pertanyaan berikut ini! (1) Susi memanfaatkan ember bocor untuk digunakan sebagai pot bunga. (2) Abi selalu membawa bekal makanan dan minuman dari rumah ke sekolah. (3) Budi menggunakan kertas bekas laporan milik ayahnya untuk mengerjakan soal-soal matematika. (4) Siti menyulap botol plastik bekas menjadi hiasan dinding yang cantik. Dari beberapa perilaku di atas, yang termasuk pengelolaan sampah metode <i>reuse</i> ditunjukkan oleh nomor A. (1) dan (2) B. (1) dan (3) C. (1) dan (4) D. (2) dan (3) E. (2) dan (4)	C4	B

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Soal	Ranah Bloom	Kunci Jawaban
10.	Menyimpulkan solusi sebagai penyelesaian masalah pemanasan global.	Peserta didik dapat menyimpulkan fungsi tanaman pada program reboisasi di perkotaan.	<p>Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut ini !</p> <p>(1) Mengikat gas N₂ di udara. (2) Mengikat gas CO₂ di udara. (3) Membebaskan gas O₂ ke udara. (4) Menyerap gas/limbah industri.</p> <p>Dari pernyataan-pernyataan tersebut, fungsi tanaman dalam program reboisasi di perkotaan ditunjukkan pada nomor</p> <p>A. (1) dan (2) D. (2) dan (3) B. (1) dan (3) E. (2) dan (4) C. (1) dan (4)</p>	C4	D
11.	Menyimpulkan solusi sebagai penyelesaian masalah pemanasan global.	Disajikan beberapa pernyataan, peserta didik dapat menyimpulkan solusi pemanasan global yaitu metode pengolahan sampah.	<p>Perhatikan beberapa pertanyaan berikut ini!</p> <p>(1) Mira membuat tas dengan bahan dasar kertas bekas. (2) Ibu Ani selalu membawa tas belanja saat berbelanja. (3) Abi selalu membawa bekal makanan dan minuman dari rumah ke sekolah. (4) Siti menyulap botol plastik bekas menjadi hiasan dinding yang cantik.</p>	C4	C

			<p>Dari beberapa perilaku di atas, yang termasuk pengelolaan sampah metode <i>recycle</i> ditunjukkan oleh nomor</p> <p>A. (1) dan (2) B. (3) dan (4) C. (1) dan (4) D. (2) dan (3) E. (1) dan (3)</p>		
No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Soal	Ranah Bloom	Kunci Jawaban
12.	Menjelaskan dampak dari pemanasan global bagi manusia dan lingkungan.	Peserta didik dapat menjelaskan dampak dari pemanasan global bagi manusia dan lingkungan.	<p>Hal yang akan dirasakan manusia ketika terjadi pemanasan global, yaitu</p> <p>A. manusia merasa nyaman B. suhu di bumi terasa meningkat C. tumbuhan di sekitar tumbuh subur D. binatang di sekitar populasinya makin banyak E. terjadinya kestabilan kehidupan</p>	C2	B

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Soal	Ranah Bloom	Kunci Jawaban
13.	Menganalisis penyebab terjadinya pemanasan global.	Disajikan sebuah pernyataan, peserta didik dapat menganalisis penyebab terjadinya pemanasan global dari fenomena alam gunung berapi.	Gunung api yang meletus merupakan salah satu faktor terjadinya pemanasan global. Hal ini disebabkan akibat A. ketinggian gunung api B. jenis letusan gunung api C. lama jatuhnya debu vulkanik D. kecepatan angin berhembus E. banyaknya pohon di sekitar gunung api	C4	C
14.	Mendefinisikan pemanasan global.	Disajikan pernyataan mengenai proses kenaikan suhu, peserta didik dapat mendefinisikan pemanasan global.	Istilah yang tepat untuk proses kenaikan suhu rata-rata di bumi akibat peningkatan emisi gas rumah kaca yang menyelimuti bumi sehingga suhu permukaan bumi meningkat 2-5 °C adalah A. radiasi matahari B. gangguan ekologis C. perubahan iklim D. hujan asam E. pemanasan global	C1	E

No	Indikator Kompetensi	Pencapaian	Indikator Soal	Soal	Ranah Bloom	Kunci Jawaban
15.	Menentukan kandungan gas rumah kaca.		Disajikan macam-macam gas, peserta didik dapat menentukan yang termasuk gas rumah kaca.	Perhatikan macam-macam gas berikut ini ! (1) dinitrogen oksida (2) karbon dioksida (3) gas oksigen (4) gas hidrogen (5) gas metana Contoh gas rumah kaca ditunjukkan oleh nomor A. (2), (3), dan (4) D. (2), (3), dan (5) B. (1), (2), dan (3) E. (1), (2), dan (5) C. (3), (4), dan (5)	C3	E

Lampiran 2.5 Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik

LEMBAR VALIDASI AHLI

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP MEDIA
PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED REALITY* PADA MATERI
PEMANASAN GLOBAL**

Judul Produk	:	Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis <i>Augmented Reality</i> pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMA/MA
Materi Pokok	:	Pemanasan Global
Sasaran Program	:	Peserta Didik Kelas XI
Penulis	:	Ika Anjani Rohmaniyah
Validator	:	

Petunjuk Pengisian :

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli mata pelajaran Fisika, tentang angket respon peserta didik terhadap aplikasi sebagai penunjang pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Pemanasan Global. Penilaian, pendapat, komentar, kritik, dan saran dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk perbaikan dan meningkatkan kualitas angket respon ini.

Sehubungan dengan itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pernyataan pada tabel berikut ini dengan memberi skor 1 (tidak baik), 2 (kurang baik), 3 (baik), atau 4 (sangat baik) serta menuliskan komentar atau saran pada kolom yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terimakasih.

A. LEMBAR VALIDASI

No.	Aspek yang Dinilai	Hasil Penilaian Nomor Butir Angket																		Catatan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1.	Isi																			
	a. Kesesuaian isi dan tujuan angket																			
	b. Pernyataan sesuai dengan aspek yang terdapat dalam kisi-kisi																			
2.	Konstruksi																			
	a. Kalimat pada angket tersusun secara singkat dan jelas																			
	b. Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda																			
	c. Petunjuk mengisi angket jelas																			

No.	Aspek yang Dinilai	Hasil Penilaian Nomor Butir Angket																		Catatan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
3.	Kebahasaan																			
	a. Angket sudah menggunakan istilah yang tepat																			
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif																			
	c. Tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setempat																			
	d. Bahasa yang digunakan sesuai dengan Ejaan yang Disempurnakan																			
	e. Kalimat yang digunakan tidak menyinggung pembaca																			

B. Kritik dan Saran

.....
.....
.....
.....
.....

C. Kesimpulan

Angket respon peserta didik terhadap aplikasi sebagai penunjang Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMA/MA ini dapat dinyatakan *) :

1. Layak diujicobakan tanpa adanya revisi.
2. Layak diujicobakan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan.

*) lingkari salah satu

Yogyakarta, 2020

Validator,

NIP.

Lampiran 2.6 Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik

**KISI – KISI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP
MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS *AUGMENTED REALITY*
PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL UNTUK MENINGKATKAN
HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS XI SMA/MA**

Aspek yang Diamati	Indikator	Nomor Pernyataan	Jumlah Pernyataan
Respon Peserta Didik	1. Ketertarikan	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	7
	2. Kepraktisan	8, 9, 11, 12	4
	3. Perasaan Senang Peserta Didik	14, 15, 16	3
	4. Kebermanfaatan Media bagi Peserta Didik	10, 13, 17, 18	4
	Total		18

Lampiran 2.7 Angket Respon Peserta Didik

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED REALITY* MATERI PEMANASAN GLOBAL

Nama :

Kelas :

Petunjuk pengisian angket :

1. Angket ini bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap aplikasi.
2. Pertimbangkan baik-baik setiap pernyataan! Pilihlah 1 (satu) saja jawaban yang menurut Anda paling sesuai dengan memberi tanda *check* (✓) pada kolom yang tersedia!
3. Jika telah selesai mengisi angket, mohon klik “submit” untuk dikumpulkan.
4. Jawaban angket ini tidak mempengaruhi nilai mata pelajaran Anda.
5. Atas kerjasama dan kejujurannya, kami ucapkan terimakasih. Selamat dan semangat mengerjakan!

Keterangan pilihan jawaban :

1 = STS : Sangat Tidak Setuju

2 = TS : Tidak Setuju

3 = S : Setuju

4 = SS : Sangat Setuju

No.	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		1	2	3	4
1.	Desain latar belakang/ <i>background</i> aplikasi menarik.				
2.	Desain warna latar belakang dan warna tulisan kontras, sehingga mudah dibaca.				
3.	Desain gambar tiga dimensi (3D) membuat aplikasi menjadi lebih menarik.				
4.	Sajian animasi, audio, dan video pada aplikasi membantu untuk memahami materi dengan mudah.				
5.	Sajian animasi, audio, dan video membuat aplikasi menjadi lebih menarik.				
6.	Sistematika penyajian dalam aplikasi menjadikan materi lebih mudah untuk dipelajari.				
7.	Sajian materi pada aplikasi membantu untuk menjawab soal.				
8.	Kalimat yang digunakan mudah dipahami.				

No.	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		1	2	3	4
9.	Jenis dan ukuran font huruf yang digunakan pada teks media sudah sesuai.				
10.	Media ini membuat anda termotivasi untuk mempelajari materi pemanasan global.				
11.	Media ini lebih praktis dan lebih mudah dipelajari daripada buku cetak.				
12.	Secara keseluruhan media ini mudah digunakan.				
13.	Saya dapat memahami fenomena pemanasan global yang terjadi di sekitar setelah menggunakan aplikasi.				
14.	Saya senang mengerjakan soal pemanasan global setelah menggunakan aplikasi.				
15.	Saya senang membaca materi pemanasan global dalam aplikasi.				
16.	Saya senang mempelajari fisika menggunakan media ini meskipun materinya susah.				
17.	Setelah menggunakan media ini pengetahuan saya tentang fisika khususnya materi pemanasan global meningkat.				
18.	Setelah menggunakan media ini pengetahuan saya tentang teknologi <i>Augmented Reality</i> (AR) meningkat.				

Lampiran 3. Validasi Instrumen

Lampiran 3.1 Penilaian Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality*

Lampiran 3.2 Validasi Soal Pretest-Postest

Lampiran 3.3 Validasi Angket Respon Peserta Didik

Lampiran 3.1 Penilaian Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality*

3.1.1 Penilaian Media oleh Validator Ahli

ANGKET PENILAIAN
MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED REALITY* PADA MATERI
PEMANASAN GLOBAL

Judul Produk : Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Pemanasan Global untuk Kelas XI SMA/MA
Materi Pokok : Pemanasan Global
Sasaran Program : Peserta Didik Kelas XI
Penulis : Ika Anjani Rohmaniyah
Validator : Yucman Wigatmo, M.Si

Petunjuk Pengisian :

Angket penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli mata pelajaran Fisika, tentang media pembelajaran fisika berbasis *augmented reality* yaitu berupa aplikasi ARSci (*Augmented Reality of Science*) dan buku saku yang berisi kumpulan gambar target untuk dipindai ke aplikasi sebagai penunjang penelitian yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Pemanasan Global. Penilaian, pendapat, komentar, kritik, dan saran dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk perbaikan dan meningkatkan kualitas media ini.

Sehubungan dengan itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pernyataan pada tabel berikut ini dengan memberi skor 1 (tidak baik), 2 (kurang baik), 3 (baik), atau 4 (sangat baik) serta menuliskan komentar atau saran pada kolom yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi angket penilaian ini saya ucapkan terimakasih.

A. ANGKET PENILAIAN

No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian				Catatan
		4	3	2	1	
1.	Isi					
	a. Materi sesuai dengan KI dan KD yang digunakan	✓				
	b. Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran	✓				
	c. Kejelasan uraian materi pemanasan global	✓				
2.	Media					
	a. Kecepatan pindai gambar dari buku saku ke kamera aplikasi	✓				
	b. Kecepatan munculnya objek 3D pada aplikasi	✓				
	c. Kecepatan munculnya animasi 3D pada aplikasi	✓				
	d. Kecepatan munculnya audio dan video pada aplikasi	✓				
	e. Kesesuaian sajian animasi 3D dengan materi	✓				
	f. Kesesuaian sajian audio dengan materi	✓				
	g. Kesesuaian sajian video dengan materi	✓				
	h. Kesesuaian warna pada buku saku	✓				
	i. Kesesuaian warna pada aplikasi	✓				
	j. Kesesuaian gambar latar belakang pada aplikasi	✓				
	k. Kesesuaian tata letak <i>button</i> pada aplikasi	✓				
	l. Penyajian media (aplikasi dan buku saku) menarik dan menyenangkan	✓				
3.	Kebahasaan					
	a. Aplikasi dan buku saku sudah menggunakan istilah yang tepat	✓				
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif	✓				
	c. Tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setempat	✓				

No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian				Catatan
		4	3	2	1	
	d. Bahasa yang digunakan sesuai dengan Ejaan yang Disempurnakan	✓				
	e. Kalimat yang digunakan tidak menyinggung pembaca	✓				

B. Kritik dan Saran

1. Gambar pada materi diusahakan berwarna agar tampilan lebih menarik.
2. Background & tulisan dibuat lebih kontras agar tampak lebih jelas.

C. Kesimpulan

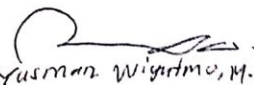
Media pembelajaran berupa aplikasi ARSci dan buku saku ARSci sebagai penunjang Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Pemanasan Global untuk Kelas XI SMA/MA ini dapat dinyatakan *) :

1. Layak diujicobakan tanpa adanya revisi.
2. Layak diujicobakan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan.

*) lingkari salah satu

Yogyakarta, 15 Okt 2020

Validator,


 Yusman Wigatmo, M.Ci.
 NIP. 196803121993031004

3.1.2 Penilaian Media oleh Validator Praktisi

ANGKET PENILAIAN

MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED REALITY* PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

Judul Produk	: Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis <i>Augmented Reality</i> pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMA/MA
Materi Pokok	: Pemanasan Global
Sasaran Program	: Peserta Didik Kelas XI
Penulis	: Ika Anjani Rohmaniyah
Validator	: Ratika Nur Jasmin, S.Pd.

Petunjuk Pengisian :

Angket penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli mata pelajaran Fisika, tentang media pembelajaran fisika berbasis *augmented reality* yaitu berupa aplikasi dan buku saku yang berisi kumpulan gambar target untuk dipindai ke aplikasi sebagai penunjang penelitian yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Pemanasan Global. Penilaian, pendapat, komentar, kritik, dan saran dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk perbaikan dan meningkatkan kualitas media ini.

Sehubungan dengan itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pernyataan pada tabel berikut ini dengan memberi skor 1 (tidak baik), 2 (kurang baik), 3 (baik), atau 4 (sangat baik) serta menuliskan komentar atau saran pada kolom yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi angket penilaian ini saya ucapkan terimakasih.

A. ANGKET PENILAIAN

No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian				Catatan
		4	3	2	1	
1.	Isi					
	a. Materi sesuai dengan KI dan KD yang digunakan	✓				
	b. Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran	✓				
	c. Kejelasan uraian materi pemanasan global		✓			
2.	Media					
	a. Kecepatan pindai gambar dari buku saku ke kamera aplikasi	✓				
	b. Kecepatan munculnya objek 3D pada aplikasi	✓				
	c. Kecepatan munculnya animasi 3D pada aplikasi	✓				
	d. Kecepatan munculnya audio dan video pada aplikasi	✓				
	e. Kesesuaian sajian animasi 3D dengan materi	✓				
	f. Kesesuaian sajian audio dengan materi	✓				
	g. Kesesuaian sajian video dengan materi	✓				
	h. Kesesuaian warna pada buku saku	✓				
	i. Kesesuaian warna pada aplikasi		✓			
	j. Kesesuaian gambar latar belakang pada aplikasi	✓				
	k. Kesesuaian tata letak <i>button</i> pada aplikasi	✓				
	l. Penyajian media (aplikasi dan buku saku) menarik dan menyenangkan	✓				

No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian				Catatan
		4	3	2	1	
3.	Kebahasaan					
	a. Aplikasi dan buku saku sudah menggunakan istilah yang tepat	✓				
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif	✓				
	c. Tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setempat	✓				
	d. Bahasa yang digunakan sesuai dengan Ejaan yang Disempurnakan	✓				
	e. Kalimat yang digunakan tidak menyinggung pembaca	✓				

B. Kritik dan Saran

1. Kalimat pada materi yang digunakan di aplikasi lebih dipersingkat, jangan terlalu tekstual seperti buku. Tampilannya akan lebih baik jika dibuat sub-sub materi lagi atau paling tidak judulnya tampilan teksnya berbeda dengan deskripsi, dan materi yang penting diberi *highlight*.....

C. Kesimpulan

Media pembelajaran berupa aplikasi dan buku saku sebagai penunjang Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Pemanasan Global untuk Kelas XI SMA/MA ini dapat dinyatakan *)

:

1. Layak diujicobakan tanpa adanya revisi.
2. Layak diujicobakan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan.

*) lingkari salah satu

Yogyakarta, 24 Oktober 2020

Validator,



Ratika Nur Jasmin, S.Pd.
NIP. 199604252019032011

Lampiran 3.2 Validasi Soal Pretes-Postes

3.2.1 Validasi Soal Pretes-Postes oleh Dosen Ahli

LEMBAR VALIDASI AHLI

SOAL *PRE-TEST* UNTUK MENGUKUR HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

Judul Produk	: Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis <i>Augmented Reality</i> pada Materi Pemanasan Global untuk Kelas XI SMA/MA
Materi Pokok	: Pemanasan Global
Sub Pokok Bahasan	: Definisi, Penyebab, Dampak, dan Solusi Pemanasan Global
Sasaran Program	: Peserta Didik Kelas XI
Penulis	: Ika Anjani Rohmaniyah
Validator	: <i>Yusmaa Niyatmo, M.Si</i>

Petunjuk Pengisian :

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli mata pelajaran Fisika, tentang soal *pre-test* sebagai penunjang pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Pemanasan Global. Penilaian, pendapat, komentar, kritik, dan saran dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk perbaikan dan meningkatkan kualitas soal *pre-test* ini.

Sehubungan dengan itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dengan petunjuk sebagai berikut :

1. Bapak/Ibu memberikan penilaian pada masing-masing butir soal di setiap pernyataan yang tersedia pada kolom aspek yang dinilai dengan menuliskan skor 1 (tidak baik), 2 (kurang baik), 3 (baik), atau 4 (sangat baik) serta menuliskan komentar atau saran pada kolom yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terimakasih.

A. LEMBAR VALIDASI

No.	Aspek yang Dinilai	Hasil Penilaian Nomor Butir Soal															Catatan	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1.	Isi																	
	a. Materi sesuai dengan KI dan KD yang digunakan	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	b. Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	c. Soal yang diajukan sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
2.	Konstruksi																	
	a. Kalimat pada soal tersusun secara jelas dan tegas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	b. Kalimat pada soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban yang benar	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	c. Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	

No.	Aspek yang Dinilai	Hasil Penilaian Nomor Butir Soal															Catatan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	d. Soal memiliki jawaban yang homogen dan logis	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	e. Hanya terdapat satu kunci jawaban	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
3.	Kebahasaan																
	a. Soal sudah menggunakan istilah yang tepat	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	c. Tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setempat	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	d. Bahasa yang digunakan sesuai dengan Ejaan yang Disempurnakan	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	e. Kalimat yang digunakan tidak menyinggung pembaca	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	

B. Kritik dan Saran

- 1. Homogenkan pilihan jawaban!
- 2. Perhatikan penulisan tanda penghubung pada kata berulang!
- 3. Sesuaikan soal dengan ranah bloom!

C. Kesimpulan

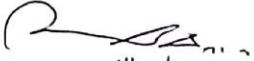
Soal *pre-test* pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Pemanasan Global untuk Kelas XI SMA/MA ini dapat dinyatakan *) :

- 1. Layak diujicobakan tanpa adanya revisi.
- 2. Layak diujicobakan dengan revisi.
- 3. Tidak layak diujicobakan.

*) lingkari salah satu

Yogyakarta, 16 Oktober 2020

Validator,


Yusman Wijatmo, M. Ed.
NIP. 196807121993031004

3.2.2 Validasi Soal Prets-Postes oleh Guru Fisika

LEMBAR VALIDASI AHLI
SOAL *PRE-TEST* UNTUK MENGUKUR HASIL BELAJAR PESERTA
DIDIK
PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

Judul Produk	: Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis <i>Augmented Reality</i> pada Materi Pemanasan Global untuk Kelas XI SMA/MA
Materi Pokok	: Pemanasan Global
Sub Pokok Bahasan	: Definisi, Penyebab, Dampak, dan Solusi Pemanasan Global
Sasaran Program	: Peserta Didik Kelas XI
Penulis	: Ika Anjani Rohmaniyah
Validator	: Ratika Nur Jasmin, S.Pd

Petunjuk Pengisian :

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli mata pelajaran Fisika, tentang soal *pre-test* sebagai penunjang pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Pemanasan Global. Penilaian, pendapat, komentar, kritik, dan saran dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk perbaikan dan meningkatkan kualitas soal *pre-test* ini.

Sehubungan dengan itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dengan petunjuk sebagai berikut :

1. Bapak/Ibu memberikan penilaian pada masing-masing butir soal di setiap pernyataan yang tersedia pada kolom aspek yang dinilai dengan menuliskan

skor 1 (tidak baik), 2 (kurang baik), 3 (baik), atau 4 (sangat baik) serta menuliskan komentar atau saran pada kolom yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terimakasih.

A. LEMBAR VALIDASI

No.	Aspek yang Dinilai	Hasil Penilaian Nomor Butir Soal															Catatan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1.	Isi																
	a. Materi sesuai dengan KI dan KD yang digunakan	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	b. Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	c. Soal yang diajukan sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.	Konstruksi																
	a. Kalimat pada soal tersusun secara jelas dan tegas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	b. Kalimat pada soal tidak memberi petunjuk ke	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

	arah jawaban yang benar																
No.	Aspek yang Dinilai	Hasil Penilaian Nomor Butir Soal															Catatan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	c. Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	d. Soal memiliki jawaban yang homogen dan logis	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	e. Hanya terdapat satu kunci jawaban	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
3.	Kebahasaan																
	a. Soal sudah menggunakan istilah yang tepat	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
No.	Aspek yang Dinilai	Hasil Penilaian Nomor Butir Soal															Catatan

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	c. Tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setempat	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	d. Bahasa yang digunakan sesuai dengan Ejaan yang Disempurnakan	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	e. Kalimat yang digunakan tidak menyinggung pembaca	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	

B. Kritik dan Saran

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C. Kesimpulan

Soal *pre-test* pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Pemanasan Global untuk Kelas XI SMA/MA ini dapat dinyatakan *) :

- 1. Layak diujicobakan tanpa adanya revisi.
- 2. Layak diujicobakan dengan revisi.
- 3. Tidak layak diujicobakan.

*) lingkari salah satu

Yogyakarta, 28 November 2020

Validator,



Ratika Nur Jasmin, S.Pd.
NIP. 199604252019032011

Lampiran 3.3 Validasi Angket Respon Peserta Didik

3.3.1 Validasi Angket Respon Peserta Didik oleh Dosen Ahli

LEMBAR VALIDASI AHLI

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED REALITY* PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

Judul Produk	: Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis <i>Augmented Reality</i> pada Materi Pemanasan Global untuk Kelas XI SMA/MA
Materi Pokok	: Pemanasan Global
Sasaran Program	: Peserta Didik Kelas XI
Penulis	: Ika Anjani Rohmaniyah
Validator	: <i>Yusman Niyfmo, H.Si</i>

Petunjuk Pengisian :

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli mata pelajaran Fisika, tentang angket respon peserta didik terhadap aplikasi ARSci sebagai penunjang pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Pemanasan Global. Penilaian, pendapat, komentar, kritik, dan saran dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk perbaikan dan meningkatkan kualitas angket respon ini.

Sehubungan dengan itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dengan petunjuk sebagai berikut :

1. Bapak/Ibu memberikan penilaian pada masing-masing butir angket di setiap pernyataan yang tersedia pada kolom aspek yang dinilai dengan menuliskan skor 1 (tidak baik), 2 (kurang baik), 3 (baik), atau 4 (sangat baik) serta menuliskan komentar atau saran pada kolom yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terimakasih.

A. LEMBAR VALIDASI

No.	Aspek yang Dinilai	Hasil Penilaian Nomor Butir Angket																Catatan	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		17
1.	Isi																		
	a. Kesesuaian isi dan tujuan angket	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	b. Pernyataan sesuai dengan aspek yang terdapat dalam kisi-kisi	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.	Konstruksi																		
	a. Kalimat pada angket tersusun secara singkat dan jelas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	b. Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	c. Petunjuk mengisi angket jelas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.	Kebahasaan																		
	a. Angket sudah menggunakan istilah yang tepat	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

No.	Aspek yang Dinilai	Hasil Penilaian Nomor Butir Angket																Catatan		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		17	18
c.	Tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setempat	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
d.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan Ejaan yang Disempurnakan	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
e.	Kalimat yang digunakan tidak menyinggung pembaca	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	

B. Kritik dan Saran

1. Tambahkan pernyataan tentang aspek keberuntungan media bagi siswa.
2. Perbaiki Penilaian angket no 2 ketika menjawab diganti dengan pilihlah satu jawaban ...!
3. Butir no 9 jenis dan ukuran font huruf yang digunakan pada teks media sudah sesuai.

C. Kesimpulan


Angket respon peserta didik terhadap aplikasi ARSci sebagai penunjang Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Pemanasan Global untuk Kelas XI SMA/MA ini dapat dinyatakan *) :

1. Layak diujicobakan tanpa adanya revisi.
2. Layak diujicobakan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan.

*) lingkari salah satu

Yogyakarta, 16 Oktober 2020

Validator,


Yusrina Wiyatmo, M.Si
NIP. 196807121993031004

3.3.2 Validasi Angket Respon Peserta Didik oleh Guru Fisika

LEMBAR VALIDASI AHLI

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED REALITY* PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

Judul Produk	: Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis <i>Augmented Reality</i> pada Materi Pemanasan Global untuk Kelas XI SMA/MA
Materi Pokok	: Pemanasan Global
Sasaran Program	: Peserta Didik Kelas XI
Penulis	: Ika Anjani Rohmaniyah
Validator	: Ratika Nur Jasmin, S.Pd.

Petunjuk Pengisian :

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli mata pelajaran Fisika, tentang angket respon peserta didik terhadap aplikasi sebagai penunjang pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Pemanasan Global. Penilaian, pendapat, komentar, kritik, dan saran dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk perbaikan dan meningkatkan kualitas angket respon ini.

Sehubungan dengan itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dengan petunjuk sebagai berikut :

1. Bapak/Ibu memberikan penilaian pada masing-masing butir angket di setiap pernyataan yang tersedia pada kolom aspek yang dinilai dengan menuliskan skor 1 (tidak baik), 2 (kurang baik), 3 (baik), atau 4 (sangat baik) serta menuliskan komentar atau saran pada kolom yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terimakasih.

A. LEMBAR VALIDASI

No.	Aspek yang Dinilai	Hasil Penilaian Nomor Butir Angket																		Catatan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1.	Isi																			
	a. Kesesuaian isi dan tujuan angket	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	b. Pernyataan sesuai dengan aspek yang terdapat dalam kisi-kisi	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
2.	Konstruksi																			
	a. Kalimat pada angket tersusun secara singkat dan jelas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	b. Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	c. Petunjuk mengisi angket jelas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	

No.	Aspek yang Dinilai	Hasil Penilaian Nomor Butir Angket																		Catatan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
3.	Kebahasaan																			
	a. Angket sudah menggunakan istilah yang tepat	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	c. Tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setempat	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	d. Bahasa yang digunakan sesuai dengan Ejaan yang Disempurnakan	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	e. Kalimat yang digunakan tidak menyinggung pembaca	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	

B. Kritik dan Saran

.....
.....
.....
.....
.....
.....

C. Kesimpulan

Angket respon peserta didik terhadap aplikasi sebagai penunjang Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Pemanasan Global untuk Kelas XI SMA/MA ini dapat dinyatakan *):

- 1. Layak diujicobakan tanpa adanya revisi.
- 2. Layak diujicobakan dengan revisi.
- 3. Tidak layak diujicobakan.

*) lingkari salah satu

Yogyakarta, 24 Oktober 2020

Validator,



Ratika Nur Jasmin, S.Pd.
NIP. 199604252019032011

Lampiran 4. Data Hasil Penelitian

Lampiran 4.1 Data Hasil Soal Pretes-Postes Peserta Didik

Lampiran 4.2 Data Hasil Angket Respon Peserta Didik

Lampiran 4.1 Data Hasil Soal Pretes-Postes Peserta Didik

No	Nama	Nilai Pretes	Nilai Postes
1	Siswa 1	75	83,3333
2	Siswa 2	75	100
3	Siswa 3	75	83,3333
4	Siswa 4	66,6667	75
5	Siswa 5	75	83,33333
6	Siswa 6	66,66667	75
7	Siswa 7	75	83,33333
8	Siswa 8	66,6667	83,3333
9	Siswa 9	66,66667	75
10	Siswa 10	66,66667	75
11	Siswa 11	58,3333	66,6667
12	Siswa 12	75	83,3333
13	Siswa 13	83,33333	91,66667
14	Siswa 14	66,6667	75
15	Siswa 15	91,66667	100
16	Siswa 16	75	83,33333
17	Siswa 17	83,33333	100
18	Siswa 18	83,3333	100
19	Siswa 19	75	91,66667
20	Siswa 20	41,6667	83,3333
21	Siswa 21	58,3333	83,3333
22	Siswa 22	66,6667	75
23	Siswa 23	75	83,3333
24	Siswa 24	66,6667	75
25	Siswa 25	75	83,3333
26	Siswa 26	75	83,3333
27	Siswa 27	58,3333	66,6667
28	Siswa 28	83,33333	91,66667
29	Siswa 29	58,33333	66,66667
30	Siswa 30	66,66667	83,33333
31	Siswa 31	83,33333	91,66667
32	Siswa 32	66,66667	75
33	Siswa 33	75	91,6667
34	Siswa 34	50	66,6667
35	Siswa 35	75	83,3333
36	Siswa 36	58,33333	66,66667
37	Siswa 37	83,3333	91,6667
38	Siswa 38	75	83,3333
Rata-Rata		70,8333	82,4561

Lampiran 4.2 Data Hasil Angket Respon Peserta Didik

No	Nama	Nomor Butir Angket																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Siswa 1	4	4	4	4	3	4	3	2	4	3	4	2	3	4	4	3	4	3
2	Siswa 2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	Siswa 3	4	3	3	3	3	3	4	3	2	3	1	3	3	3	3	3	4	3
4	Siswa 4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	Siswa 5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	Siswa 6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	Siswa 7	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
8	Siswa 8	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3
9	Siswa 9	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3
10	Siswa 10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2
11	Siswa 11	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4
12	Siswa 12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	Siswa 13	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4
14	Siswa 14	4	4	1	1	3	1	1	4	4	1	1	1	3	2	1	1	3	1
15	Siswa 15	3	3	3	4	4	3	3	3	2	3	4	2	4	2	3	3	3	4
16	Siswa 16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17	Siswa 17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
18	Siswa 18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
19	Siswa 19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	Siswa 20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
21	Siswa 21	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
22	Siswa 22	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	3	3	3	2	3	3
23	Siswa 23	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
24	Siswa 24	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3

No	Nama	Nomor Butir Angket																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
25	Siswa 25	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3
26	Siswa 26	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
27	Siswa 27	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3
28	Siswa 28	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3
29	Siswa 29	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
30	Siswa 30	2	2	1	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
31	Siswa 31	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
32	Siswa 32	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
33	Siswa 33	3	3	3	2	3	4	4	4	4	2	4	2	4	4	4	2	3	2
34	Siswa 34	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4
35	Siswa 35	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
36	Siswa 36	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	2
37	Siswa 37	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
38	Siswa 38	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Lampiran 5. Analisis Hasil Penelitian

Lampiran 5.1 Analisis Hasil Penilaian Media Pembelajaran Berbasis
Augmented Reality

Lampiran 5.2 Analisis Hasil Validasi Soal Pretes-Postes

Lampiran 5.3 Analisis Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik

Lampiran 5.4 Analisis Hasil Pretes-Postes

Lampiran 5.5 Analisis Hasil Angket Respon Peserta Didik

Lampiran 5.1

Analisis Hasil Penilaian Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* oleh Validator

No.	Aspek yang Dinilai	Uraian	Skor Validator		\bar{x}	Kategori
			1	2		
1.	Isi	Materi sesuai dengan KI dan KD yang digunakan	4	4	4	Sangat Baik
		Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran	4	4	4	Sangat Baik
		Kejelasan uraian materi pemanasan global	4	3	3.5	Sangat Baik
Rata-rata					3.83	
2.	Media	Kecepatan pindai gambar dari buku saku ke kamera aplikasi	4	4	4	Sangat Baik
		Kecepatan munculnya objek 3D pada aplikasi	4	4	4	Sangat Baik
		Kecepatan munculnya animasi 3D pada aplikasi	4	4	4	Sangat Baik
		Kecepatan munculnya audio dan video pada aplikasi	4	4	4	Sangat Baik
		Kesesuaian sajian animasi 3D dengan materi	4	4	4	Sangat Baik
		Kesesuaian sajian audio dengan materi	4	4	4	Sangat Baik

		Kesesuaian sajian video dengan materi	4	4	4	Sangat Baik
		Kesesuaian warna pada buku saku	4	4	4	Sangat Baik
		Kesesuaian warna pada aplikasi	4	3	3.5	Sangat Baik
		Kesesuaian gambar latar belakang pada aplikasi	4	4	4	Sangat Baik
		Kesesuaian tata letak <i>button</i> pada aplikasi	4	4	4	Sangat Baik
		Penyajian media (aplikasi dan buku saku) menarik dan menyenangkan	4	4	4	Sangat Baik
Rata-rata					3.9583	
No.	Aspek yang Dinilai	Uraian	Skor Validator		\bar{x}	Kategori
			1	2		
3.	Kebahasaan	Aplikasi dan buku saku sudah menggunakan istilah yang tepat	4	4	4	Sangat Baik
		Bahasa yang digunakan komunikatif	4	4	4	Sangat Baik
		Tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setempat	4	4	4	Sangat Baik
		Bahasa yang digunakan sesuai dengan Ejaan yang Disempurnakan	4	4	4	Sangat Baik

		Kalimat yang digunakan tidak menyinggung pembaca	4	4	4	Sangat Baik
Rata-rata					4	

Lampiran 5.2

Analisis Hasil Validasi Soal Pretes-Postes

Butir	Validator 1	Validator 2	\bar{x}	Kategori
1	4	3,9	3,95	SB
2	4	4	4	SB
3	4	4	4	SB
4	4	4	4	SB
5	4	4	4	SB
6	4	3,9	3,95	SB
7	4	4	4	SB
8	4	4	4	SB
9	4	4	4	SB
10	4	4	4	SB
11	4	4	4	SB
12	4	4	4	SB
13	4	4	4	SB
14	4	4	4	SB
15	4	4	4	SB
Rata-Rata Skor			3,993333	SB

Lampiran 5.3

Analisis Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik

Butir	Validator 1	Validator 2	\bar{x}	Kategori
1	4	4	4	SB
2	4	4	4	SB
3	4	4	4	SB
4	4	4	4	SB
5	4	4	4	SB
6	4	4	4	SB
7	4	4	4	SB
8	4	4	4	SB
9	4	4	4	SB
10	4	4	4	SB
11	4	4	4	SB
12	4	4	4	SB
13	4	4	4	SB
14	4	4	4	SB
15	4	4	4	SB
16	4	4	4	SB
17	4	4	4	SB
18	4	4	4	SB
Rata-rata			4	SB

Lampiran 5.4

Analisis Hasil Pretes-Postes Peserta Didik

Analisis menggunakan analisis standar Gain dengan hasil sebagai berikut.

No	Nama	Nilai Pretes	Nilai Postes	Nilai g	Kategori
1	Siswa 1	75	83,3333	0,33333	S
2	Siswa 2	75	100	1	T
3	Siswa 3	75	83,3333	0,33333	S
4	Siswa 4	66,6667	75	0,25	R
5	Siswa 5	75	83,33333	0,33333	S
6	Siswa 6	66,66667	75	0,25	R
7	Siswa 7	75	83,33333	0,33333	S
8	Siswa 8	66,6667	83,3333	0,5	S
9	Siswa 9	66,66667	75	0,25	R
10	Siswa 10	66,66667	75	0,25	R
11	Siswa 11	58,3333	66,6667	0,2	R
12	Siswa 12	75	83,3333	0,33333	S
13	Siswa 13	83,33333	91,66667	0,5	S
14	Siswa 14	66,6667	75	0,25	R
15	Siswa 15	91,66667	100	1	T
16	Siswa 16	75	83,33333	0,33333	S
17	Siswa 17	83,33333	100	1	T
18	Siswa 18	83,3333	100	1	T
19	Siswa 19	75	91,66667	0,66667	S
20	Siswa 20	41,6667	83,3333	0,71429	T
21	Siswa 21	58,3333	83,3333	0,6	S
22	Siswa 22	66,6667	75	0,25	R
23	Siswa 23	75	83,3333	0,33333	S
24	Siswa 24	66,6667	75	0,25	R
25	Siswa 25	75	83,3333	0,33333	S
26	Siswa 26	75	83,3333	0,33333	S
27	Siswa 27	58,3333	66,6667	0,2	R
28	Siswa 28	83,33333	91,66667	0,5	S
29	Siswa 29	58,33333	66,66667	0,2	S
30	Siswa 30	66,66667	83,33333	0,5	S
31	Siswa 31	83,33333	91,66667	0,5	S
32	Siswa 32	66,66667	75	0,25	R
33	Siswa 33	75	91,6667	0,66667	S
34	Siswa 34	50	66,6667	0,33333	S
35	Siswa 35	75	83,3333	0,33333	S
36	Siswa 36	58,33333	66,66667	0,2	R
37	Siswa 37	83,3333	91,6667	0,5	S
38	Siswa 38	75	83,3333	0,33333	S
Rata-Rata		70,8333	82,4561	0,43283	S

Lampiran 5.5 Analisis Hasil Angket Respon Peserta Didik

Analisis menggunakan analisis skala Likkert dengan hasil sebagai berikut.

No	Nama	Indikator																	
		Ketertarikan							Kepraktisan				Perasaan Senang			Kebermanfaatan Media			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	14	15	16	10	13	17	18
1	Siswa 1	4	4	4	4	3	4	3	2	4	4	2	4	4	3	3	3	4	3
2	Siswa 2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	Siswa 3	4	3	3	3	3	3	4	3	2	1	3	3	3	3	3	3	4	3
4	Siswa 4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	Siswa 5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	Siswa 6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	Siswa 7	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
8	Siswa 8	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3
9	Siswa 9	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3
10	Siswa 10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2
11	Siswa 11	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4
12	Siswa 12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	Siswa 13	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4
14	Siswa 14	4	4	1	1	3	1	1	4	4	1	1	2	1	1	1	3	3	1
15	Siswa 15	3	3	3	4	4	3	3	3	2	4	2	2	3	3	3	4	3	4
16	Siswa 16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17	Siswa 17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
18	Siswa 18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
19	Siswa 19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	Siswa 20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

No	Nama	Indikator																	
		Ketertarikan							Kepraktisan				Perasaan Senang			Kebermanfaatan Media			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	14	15	16	10	13	17	18
21	Siswa 21	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
22	Siswa 22	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	3	3	2	3	3	3	3
23	Siswa 23	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
24	Siswa 24	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3
25	Siswa 25	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
26	Siswa 26	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
27	Siswa 27	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3
28	Siswa 28	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3
29	Siswa 29	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
30	Siswa 30	2	2	1	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
31	Siswa 31	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
32	Siswa 32	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
33	Siswa 33	3	3	3	2	3	4	4	4	4	4	2	4	4	2	2	4	3	2
34	Siswa 34	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4
35	Siswa 35	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
36	Siswa 36	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	2
37	Siswa 37	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
38	Siswa 38	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Indikator	Ketertarikan	Kepraktisan	Perasaan Senang	Kebermanfaatan Media
Rata-Rata Skor Per Indikator	3,165413534	3,046052632	3,043859649	3,105263158
Kategori	Baik	Baik	Baik	Baik

Lampiran 6. Persuratan

Lampiran 6.1 Surat Keputusan Penunjukan Dosen Pembimbing

Lampiran 6.2 Surat Izin Penelitian

Lampiran 6.3 Surat Keterangan Telah Menyelesaikan Penelitian

Lampiran 6.1

Surat Keputusan Petunjukan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 565411 Pesawat 217, (0274) 565411 (TU), fax. (0274) 548203
Laman : fmipa.uny.ac.id. E-mail : humas_fmipa@uny.ac.id

KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Nomor : 312/BIMB-TAS/2020
TENTANG
PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI (TAS)

DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

- Menimbang : Bahwa untuk pelaksanaan tugas bimbingan skripsi mahasiswa, perlu menetapkan Keputusan Dekan tentang Tugas bimbingan skripsi
- Mengingat
1. Undang-undang nomor 20 tahun 2003 tentang sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);
 2. Undang-undang nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
 3. Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5105) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2010 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 112, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 2105);
 4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
 5. Peraturan Menristek Dikti Nomor 2 Tahun 2019 tentang OTK Universitas Negeri Yogyakarta;
 6. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 35 Tahun 2017 tentang Statuta Universitas Negeri Yogyakarta;
 7. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 107/M/KPT.KP/2017 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta;
 8. Keputusan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta Nomor 1.27/UN34/IX/2019 tentang pemberhentian dan pengangkatan Dekan Fakultas di Universitas Negeri Yogyakarta;
 9. Peraturan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta Nomor 1 Tahun 2019 tentang Peraturan Akademik Universitas Negeri Yogyakarta;

Menetapkan : KEPUTUSAN DEKAN TENTANG TUGAS DOSEN SEBAGAI PEMBIMBING SKRIPSI (TAS) MAHASISWA.

KESATU : Mengangkat dan Menetapkan Dosen yang disertai sebagai Pembimbing Skripsi (TAS);

No.	Nama	NIP	Jabatan	Gol	Keterangan
1.	Drs. Yusman Wiyatmo, M.Si,	1968071219930310004	Lektor Kepala	IV/b	Pembimbing Utama

Dalam penyusunan SKRIPSI (TAS) bagi mahasiswa :

Nama : Ika Anjani Rohmaniyah

Nomor Mahasiswa : 16302241027

Prodi : Pendidikan Fisika

Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Augmented Reality pada Materi Pemanasan Global untuk Peserta Didik Kelas XI SMA/MA

KEDUA : Dosen yang namanya tersebut sebagaimana dimaksud dalam diktum kesatu membimbing tugas akhir skripsi mahasiswa;

KETIGA : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan.

SALINAN Keputusan Dekan ini disampaikan kepada:

1. Drs. Yusman Wiyatmo, M.Si
- 2.
3. Mahasiswa ybs;
4. Ketua Jurusan Pendidikan Fisika
5. Kasubag Keuangan dan Akuntansi FMIPA UNY;

Ditetapkan di Yogyakarta
Pada tanggal: 5 Maret 2020
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN
ILMU PENGETAHUAN ALAM



Rektor Dekan Bidang Akademik dan Kerjasama,

Prof. Jasmi Ikhwan, Ph.D.
NIP 196806291993031001

Lampiran 6.2 Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Alamat: Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon 0274-586168 psw 217, 336, 0274-565411 Fax 0274-548203
Laman: fmipa.uny.ac.id E-mail: humas_fmipa@uny.ac.id

Nomor : 504/UN34.13/TU.01/2021
Lamp. : 1 Bendel Proposal
Hal : Izin Penelitian

4 Januari 2021

Yth. Kepala SMA Negeri 1 Depok
Jl. Babarsari, Kel. Caturtunggal, Kec. Depok, Kab. Sleman, Tambak Bayan, Caturtunggal, Sleman, Kabupaten Sleman,
Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Ika Anjani Rohmaniyah
NIM : 16302241027
Program Studi : Pendidikan Fisika - S1
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Augmented Reality pada Materi Pemanasan Global untuk Kelas XI SMA/MA
Waktu Penelitian : 6 - 16 Januari 2021

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya. Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Wakil Dekan Bidang Akademik,



Tembusan :
1. Sub. Bagian Akademik, Kemahasiswaan, dan Alumni;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

