



**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN ULAR
TANGGA BERBASIS *ANDROID* PADA POKOK BAHASAN
GEJALA PEMANASAN GLOBAL DI SMA.**

SKRIPSI

Oleh
Indah Kurnia Nur Pratiwi Guterres
NIM 130210102073

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN ULAR
TANGGA BERBASIS *ANDROID* PADA POKOK BAHASAN
GEJALA PEMANASAN GLOBAL DI SMA.**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

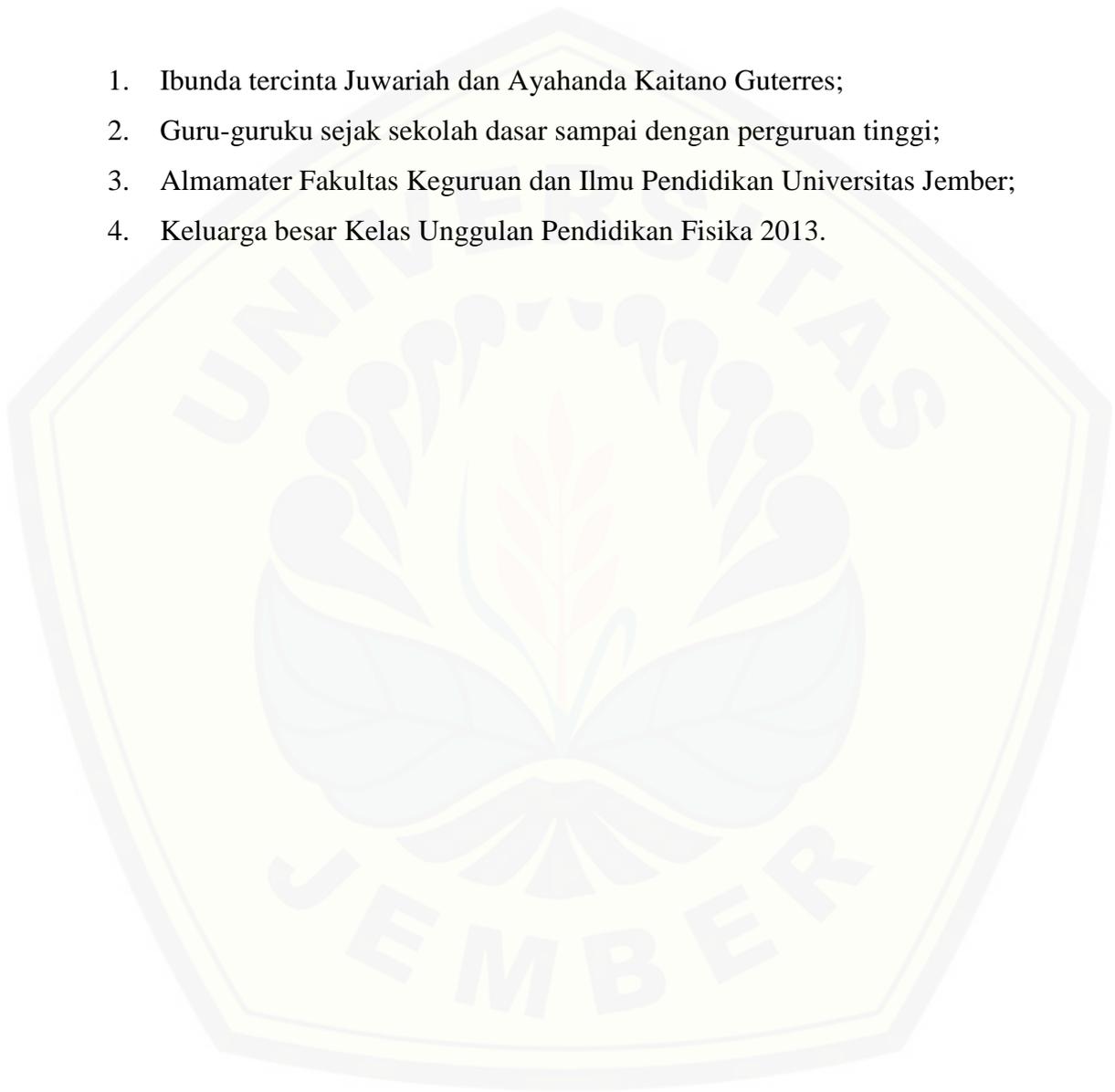
Oleh
Indah Kurnia Nur Pratiwi Guterres
NIM 130210102073

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda tercinta Juwariah dan Ayahanda Kaitano Guterres;
2. Guru-guruku sejak sekolah dasar sampai dengan perguruan tinggi;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Keluarga besar Kelas Unggulan Pendidikan Fisika 2013.



MOTO

“Sang ilmuwan tidak mempelajari alam karena manfaatnya; ia mempelajarinya karena ia menyukainya, dan ia menyukainya karena keindahannya. Jika alam tidak indah, maka alam tidak patut untuk dipelajari, dan jika alam tidak patut untuk dipelajari, maka kehidupan menjadi tidak patut dijalani.”*)



*) Serway, R.A. dan J.W. Jewett, Jr. 2010. *Fisika untuk Sains dan Teknik Buku 3 Edisi 6*. Jakarta: Salemba Teknika

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indah Kurnia Nur Pratiwi Guterres

NIM : 130210102073

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengembangan Media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA.” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Maret 2017
Yang menyatakan,

Indah Guterres
NIM 130210102073

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN ULAR
TANGGA BERBASIS *ANDROID* PADA POKOK BAHASAN
GEJALA PEMANASAN GLOBAL DI SMA.**

Oleh
Indah Kurnia Nur Pratiwi Guterres
NIM 130210102073

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Sudarti, M.Kes

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Mariyani, M.Pd

PERSETUJUAN

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN ULAR TANGGA
BERBASIS *ANDROID* PADA POKOK BAHASAN GEJALA PEMANASAN
GLOBAL DI SMA.**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika

Oleh:

Nama Mahasiswa : Indah Kurnia Nur Pratiwi Guterres
NIM : 130210102074
Angkatan Tahun : 2013
Daerah Asal : Malang
Tempat, tanggal lahir : Ainaro, 10 September 1995
Jurusan/Program : Ilmu Pendidikan/Fisika

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd.

NIP. 19821215 200604 2 004

Drs. Maryani, M.Pd.

NIP. 19640707 198902 1 002

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Ular Tangga berbasis *Android* pada Pokok Bahasan Gejala Pemanasan Global di SMA” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Sudarti, M.Kes
NIP: 19620123 198802 2 001

Drs. Mariyani, M.Pd.
NIP 19640707 198902 1 002

Anggota I,

Anggota II,

Dr.Supeno, S.Pd., M.Si.
NIP 19741207 199903 1 002

Drs. Alex Harijanto, M.Si.
NIP 19641117 199103 1 001

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196808021993031004

RINGKASAN

Pengembangan Media Pembelajaran Ular Tangga berbasis *Android* pada Pokok Bahasan Gejala Pemanasan Global di SMA; Indah Kurnia Nur Pratiwi Guterres; 130210102073; 2017: 67 Halaman; Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan judul “media pembelajaran ular tangga berbasis android pada pokok bahasan gejala pemanasan di SMA. Penelitian ini merupakan salah satu solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan yang ada dengan mengembangkan media pembelajaran interaktif yaitu educational games dengan mengikuti teknologi yang berkembang saat ini. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran yang layak digunakan, mendeskripsikan validitas media berdasarkan hasil validasi, kepraktisan berdasarkan aktivitas siswa dan keterlaksanaan pembelajaran, keefektifan berdasarkan hasil belajar siswa. Dalam penelitian ini model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan Borg and Gall yang telah melalui tahap revisi terdiri dari 7 langkah . Media pembelajaran ini dikembangkan dengan desain tampilan yang berisi 4 fitur yaitu materi pembelajaran, tugas, latihan soal dan permainan. Pengumpulan data menggunakan metode validasi, observasi, tes, dokumentasi.

Berdasarkan hasil analisis kuantitatif dan kualitatif hasil validasi menunjukkan nilai sebesar 4,5525 dan dinyatakan valid. Kepraktisan ditinjau dari persentase aktivitas siswa sebesar 87,38% dengan kategori sangat aktif dan keterlaksanaan penggunaan media dengan peningkatan presentase 89%, 95%, serta 96%. Kefektifan ditinjau dari hasil belajar siswa dengan nilai N-Gain adalah 0,73. Secara keseluruhan menunjukkan bahwa media pembelajaran ular tangga berbasis Android pada materi gejala pemanasan global di MAN 2 valid, praktis dan efektif digunakan dalam pembelajaran.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada program studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Bambang Supriadi, M.Sc, selaku Ketua program Studi Pendidikan Fisika;
2. Bapak Drs. Alex Harijanto, M.Si, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing saya selama menjadi mahasiswa;
3. Ibu Dr.Sudarti, M.Kes, selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Bapak Drs.Mariyani, M.Pd, serta Bapak Pramudya Dwi Aristya P, S.Pd., M.Pd, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penyelesaian skripsi ini;
4. Bapak Dr.Supeno, S.Pd., M.Si, selaku Dosen Penguji Utama dan Bapak Drs. Alex Harijanto, M.Si, selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan petunjuk dan arahan, serta meluangkan waktu dalam penyelesaian skripsi ini;
5. Ibu Aditya Prihardini, S.Pd, selaku guru bidang studi Fisika kelas XI IPA 4 dan validator yang telah membantu dan membimbing saya selama penelitian;
6. Kepala sekolah MAN 2 JEMBER yang telah bersedia memberi izin kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian;
7. Peserta didik kelas XI IPA 1, XI IPA 2, XI IPA 3, XI IPA 4 yang telah bersedia menjadi subjek penelitian dan membantu peneliti dalam penelitian;
8. Kedua orang tua saya Ayahanda Kaitano Guterres dan Ibunda Juwariah yang selalu membeikan kasing sayang, doa dan perhatian dalam penyelesaian skripsi ini;

9. Kakak Cristian Guterres dan kedua adik Dian Guterres dan Novica Guterres yang tidak pernah lelah menyemangati saya dalam selalu memberi bantuan dalam penyelesaian skripsi ini;
10. Keluarga KU Fisika 2013 yang telah memberikan bantuan berupa laptop, wifi, candaan serta semangat yang mendorong peneliti menyelesaikan skripsi ini;
11. Alifa, Asni, Iwan, Andika, Itta, Sitong, Rafi, Iyon, Lika, Culpri, Rafii, Kresna, Fajar, Bagus, Ocir, Ikhwan yang telah memberikan bantuan sebagai observer serta penasehat yang selalu menemani peneliti dalam suka duka pengerjaan skripsi ini;
12. Fikri Nur Latifatul Qolbi selaku sahabat sejati yang telah setia menemani mulai dari SMA hingga Sarjana dan meluangkan waktu, tenaga, perhatian dalam penulisan skripsi ini;
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juni 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
HALAMAN RINGKASAN	viii
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pembelajaran Fisika	7
2.2 Media Pembelajaran	9
2.2.1 Media	9
2.2.2 Media pembelajaran	9
2.2.3 Fungsi media pembelajaran	10
2.3 Android	13
2.3.1 Fitur-Fitur Android	14
2.3.2 IDE <i>Eclipse</i>	15
2.3.3 Kelemahan dan Kelebihan <i>Android</i>	15
2.4 Educational Games	17
2.5 Pengembangan Media Pembelajaran	19
2.6 Aktivitas Belajar Siswa	21
2.7 Hasil Belajar	24
2.8 Gejala Pemanasan Global	26
2.8.1 Pengertian pemanasan global	26
2.8.2 Penyebab Pemanasan Global	26
2.8.3 Dampak Pemanasan Global di Indonesia	27
2.8.4 Solusi pemanasan global	27

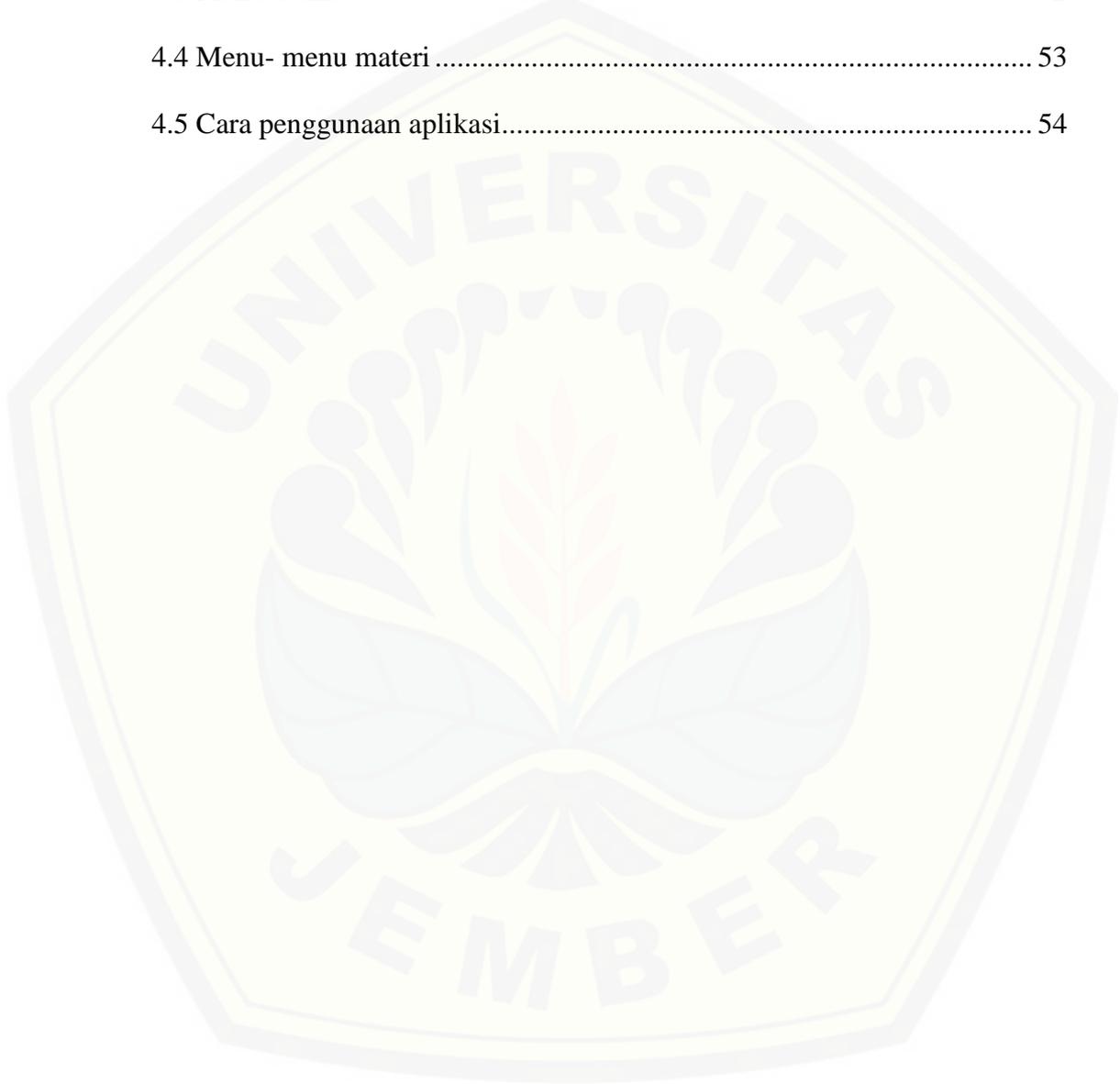
2.8.5 Kesepakatan Internasional	30
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	24
3.1 Jenis Penelitian	24
3.2 Definisi Operasional Variabel	24
3.3 Desain Penelitian Pengembangan	32
3.4 Prosedur penelitian	34
3.4.1 Tinjauan Literatur	35
3.4.2 Studi Lapangan	35
3.4.3 Perencanaan (<i>Planning</i>)	36
3.4.4 Pengembangan Bentuk Produk Awal	40
3.4.5 Uji Lapangan Terbatas dan Revisi Produk.....	40
3.4.6 Uji Lapangan Utama dan Revisi Produk	44
3.5 Revisi Uji Coba Lapangan Utama	49
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1 Hasil Pengembangan	50
4.1.1 Data Hasil Validasi media pembelajaran ular tangga <i>Android</i>	56
4.1.2 Data Hasil Keterlaksanaan	57
4.1.3 Data Hasil Aktivitas Siswa	58
4.1.4 Data Hasil Hasil Belajar Siswa	59
4.2 Pembahasan	61
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Tipe-Tipe <i>Android</i>	14
3.1 Tujuan Pembelajaran	37
3.2 Aspek Penilaian Validasi Ahli	41
3.3 Kriteria Tingkat Kevalidan	43
3.4 Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran	46
3.5 Kriteria <i>N-Gain Score</i>	47
3.6 Kriteria Aktivitas Siswa	49
4.1 Hasil Analisis Validasi	56
4.2 Data Kualitatif Validasi	57
4.3 Hasil Analisis Keterlaksanaan	57
4.4 Hasil Analisis Aktivitas Siswa	58
4.5 Grafik Rata-Rata Nilai <i>Pre Test</i> Dan <i>Post Test</i>	59
4.6 Hasil Uji Nilai <i>N-Gain</i>	60

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
4.1 Buku panduan.....	51
4.2 Daftar tombol aplikasi.....	52
4.3 Menu utama.....	52
4.4 Menu- menu materi	53
4.5 Cara penggunaan aplikasi.....	54



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matrik Penelitian	72
B. Validasi Produk	74
B.1 Dokumentasi Alidasi Produk.....	82
C. Validasi Silabus	90
C.1 Dokumentasi Validasi Silabus.....	93
D. Validasi Rpp.....	98
D.1 Dokumentasi Validasi Rpp.....	102
E. Keterlaksanaan.....	107
E.1 Dokumentasi Keterlaksanaan	117
F. Aktivitas Siswa	119
F.1 Dokumentasi Aktifitas Siswa.....	126
G Hasil N Gain.....	128
G.1 Hasil Uji Normalitas.....	130
G.2 Foto Pretest - Posttest.....	132
H. Silabus	134
I. Rpp.....	138
J. Kisi-Kisi Soal	153
K. Lks Dan Buku Panduan.....	172
L. Dokumentasi Penelitian	174
M. Surat Penelitian.....	177

BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini akan memberikan gambaran secara umum alasan peneliti memilih topik yang akan diteliti dan akan dipaparkan tentang: (1) latar belakang, (2) perumusan masalah, (3) tujuan penelitian, dan (4) manfaat penelitian.

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan kunci utama dalam mendapatkan ilmu pengetahuan, bagaimana tidak makin tinggi pendidikan yang didapatkan seseorang maka akan lebih banyak pengetahuan yang dimilikinya. Berbicara tentang dunia pendidikan maka tidak akan terlepas dari proses pembelajaran yang meliputi guru, siswa, dan lingkungan pembelajaran yang saling mempengaruhi satu sama lain dalam rangka tercapainya tujuan pembelajaran. Salah satu proses pembelajaran tersebut terdapat di sekolah, dalam pembelajaran di sekolah kegiatan belajar merupakan kegiatan yang paling pokok. Ini berarti bahwa berhasil tidaknya pencapaian tujuan pendidikan banyak bergantung kepada bagaimana proses belajar yang dialami oleh siswa sebagai anak didik (Slameto, 2010:1).

Fisika merupakan salah satu kajian bidang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari peristiwa dan gejala-gejala yang terjadi di alam semesta. Gejala alam tersebut membuat fisika menjadi fondasi teknologi yang cukup beralasan diberikan kepada siswa bekal dalam menghadapi hidup di masa mendatang Sumaji (1998). Fisika juga merupakan proses dan produk tentang pengkajian gejala alam. Fisika dapat dikategorikan sebagai ilmu yang bersifat induktif, yaitu ilmu yang dibangun atas dasar penyimpulan kejadian-kejadian khusus di alam. Pembelajaran fisika dapat diartikan sebagai proses belajar mengajar yang mempelajari alam dan kejadian-kejadiannya. Hal tersebut menyangkut ilmu pengetahuan yang berupa pemahaman konsep, hukum, teori, prinsip serta penerapannya dalam kemampuan melakukan proses (Bektiarso, 2000: 11).

Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang membahas tentang alam dan gejalanya mulai dari yang bersifat real hingga yang bersifat abstrak, sehingga untuk mempelajari fisika dengan mudah seseorang membutuhkan imajinasi yang cukup kuat. Salah satu materi pembelajaran fisika yang bersifat abstrak adalah gejala pemanasan global. Materi ini berisi tentang teori-teori fisika yang membutuhkan waktu banyak untuk membuat siswa paham. Materi ini terdapat penjelasan bagaimana efek rumah kaca itu terjadi di bumi sehingga guru tidak mungkin hanya menjelaskan di depan kelas dan membutuhkan suatu media agar pesan yang disampaikan oleh guru dapat diterima dan ditangkap oleh siswa dan media tersebut merupakan media pembelajaran. Menurut Musfiqon (2012:28) media pembelajaran adalah alat bantu yang berfungsi untuk menjelaskan sebagian dari keseluruhan program pembelajaran yang sulit dijelaskan secara verbal sehingga salah satu solusi yang diberikan peneliti pada materi ini sebaiknya guru membutuhkan media pembelajaran seperti sebuah gambar ilustrasi yang membantu siswa paham dalam mempelajari materi tersebut.

Penggunaan media pembelajaran berupa gambar ilustrasi tersebut dapat membantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran seperti hal yang dikemukakan oleh Rusman (2012:77) bahwa guru dapat mendesain media untuk kepentingan pembelajaran seperti membuat foto, film, pembelajaran berbasis komputer, dan sebagainya. Pemilihan media pembelajaran akan sangat bermanfaat apabila sesuai dengan materi yang dipilih. Akan tetapi dalam proses pembelajaran saat ini guru jarang menggunakan media pembelajaran hal tersebut dapat dilihat berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan salah satu guru fisika di MAN 2 Jember, diperoleh informasi bahwa penggunaan media pembelajaran jarang digunakan di kelas. Pernah sesekali guru menggunakan media pembelajaran yang melibatkan siswa dalam suatu permainan, siswa sangat antusias dan tertarik membuat pembelajaran mudah dipahami dan tidak membosankan, akan tetapi menggunakan media pembelajaran di kelas membutuhkan persiapan waktu oleh guru sehingga masih jarang digunakan dalam proses pembelajaran di kelas dan guru lebih cenderung menggunakan model pembelajaran konvensional. Menurut

Trianto (2008:4) dalam pembelajaran konvensional siswa cenderung belajar fisika dengan hanya menghafal rumus tanpa memahami konsepnya sehingga menimbulkan anggapan bahwa fisika itu sulit dan membosankan.

Berdasarkan uraian sebelumnya, peneliti beranggapan solusi yang digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan suatu media pembelajaran. Media pembelajaran harus dikemas semenarik mungkin agar siswa bisa berlama-lama mempelajari suatu materi. Salah satu solusinya adalah mengembangkan media *educational game*. Media *educational game* merupakan media permainan yang memiliki unsur pendidikan yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran yang menyenangkan. Pembelajaran yang menyenangkan sambil bermain menjadikan peserta didik aktif belajar (Ismail, 2006:119).

Menurut pendapat Mayke (Sudono, 2000:15) menyatakan bahwa belajar dengan bermain memberikan kesempatan kepada anak untuk memanipulasi, mempraktekkan, dan mendapatkan bermacam-macam konsep serta pengertian yang tak terhitung banyaknya. Adapun prinsip-prinsip permainan adalah dimainkan dua orang atau lebih secara interaktif dalam hal ini siswa akan berinteraksi dengan teman dan guru di dalam kelas, mempunyai tujuan-tujuan tertentu seperti meningkatkan minat siswa dalam belajar sehingga dibutuhkan suatu permainan yang membuat siswa bersemangat dalam belajar, adanya pemenang dalam setiap permainan nantinya dalam pembelajaran siswa akan berlomba-lomba memahami materi tersebut untuk menjadi seorang pemenang.

Salah satu contoh media *educational game* yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran yang menarik dan menyenangkan adalah permainan ular tangga. Menurut Karimah (2014) permainan ular tangga dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang menyenangkan bagi siswa. Siswa akan cenderung tertarik mengikuti proses pembelajaran. Dalam hal ini, guru berperan sebagai fasilitator bagi siswa. Siswa yang aktif dalam permainan ular tangga dapat menemukan sendiri konsep materi yang sedang dipelajari, sebab metode dalam permainan ular tangga dipadukan dengan diskusi kelompok. Dalam diskusi kelompok ini siswa diberikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan materi dalam kehidupan sehari-hari. Terdapat penelitian yang relevan dengan

pengembangan media pembelajaran dalam bentuk permainan ular tangga yaitu penelitian yang dilakukan oleh Nugroho (2013) dengan mengembangkan media pembelajaran berupa permainan ular tangga yang termasuk kriteria sangat baik ditinjau dari motivasi belajar siswa. Motivasi belajar siswa mengalami peningkatan sebesar 6.943% setelah menggunakan media pembelajaran ular tangga ini. Selain meningkatkan motivasi belajar, ular tangga juga dapat meningkatkan keaktifan siswa sebesar 74,50% dalam proses pembelajaran.

Akan tetapi mengembangkan suatu *educational game* yang sudah ada dibutuhkan suatu inovasi baru salah satunya dengan menggunakan teknologi yang sudah berkembang. Kurang variatifnya media yang dibagikan bukan semata-mata kesalahan guru, namun karena kurang mengoptimalkan perkembangan teknologi (Oktiana, 2014:3). Perkembangan teknologi *mobile* saat ini begitu pesat, salah satu perangkat *mobile* yang saat ini sudah umum digunakan adalah telepon seluler. Berdasarkan hasil observasi siswa MAN 2 Jember siswa sudah banyak yang mempunyai satu telepon seluler bahkan ada yang mempunyai lebih dari satu telepon seluler. Semakin banyaknya siswa yang memiliki dan menggunakan perangkat *mobile* maka semakin besar pula peluang penggunaan perangkat teknologi dalam dunia pendidikan. Media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi telepon seluler disebut dengan *mobile learning (M-Learning)*. *Mobile learning* merupakan salah satu alternatif pengembangan media pembelajaran. Kehadiran *mobile learning* ditujukan sebagai pelengkap pembelajaran serta memberikan kesempatan pada siswa untuk mempelajari materi yang kurang dikuasai di manapun dan kapanpun (Wirawan, 2011:22-23).

Berdasarkan data dari IDC *Android* memegang 84,4% *market share smartphone* di seluruh dunia (Oktiana, 2014). Kesuksesan *Android* ini tidak lepas dari sifatnya yang terbuka (*open source*) yaitu dapat memberikan sumber kode perangkat lunak gratis sehingga para pengembang bisa mengembangkan, mendistribusikan, dan menggandakannya tanpa perlu membayar lisensi apapun. Selain itu *Android* telah disediakan aplikasi yang berbayar maupun gratis oleh pengembang *Android* sehingga memudahkan pengguna. Saat ini sudah banyak aplikasi yang disediakan melalui *Play Store* dan pengguna hanya tinggal

mengunduh dan menginstal saja ke dalam *smartphone*. Berdasarkan uraian tersebut dapat dikatakan bahwa *Android* merupakan teknologi pendukung terciptanya media pembelajaran dengan teknologi terbaru. Hal ini didasari dengan adanya penelitian yang relevan dengan pengembangan media pembelajaran berbasis *Android* yaitu penelitian yang dilakukan oleh Oktiana (2014) dengan mengembangkan media pembelajaran berbasis *Android* yang termasuk kriteria sangat baik ditinjau dari validasi media 95,37%, sehingga termasuk kategori “Sangat Layak”. Minat belajar siswa mengalami peningkatan sebesar persentase $\geq 70\%$ setiap indikatornya.

Berdasarkan uraian di atas, pengembangan media pembelajaran berbasis *educational game* dan aplikasi *Android* diharapkan menjadi inovasi dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran fisika dan meningkatkan minat siswa dalam belajar memahami suatu materi terutama materi gejala pemanasan global. Pembuatan media yang praktis dan menyenangkan dengan adanya permainan ini memudahkan siswa untuk belajar dimana saja dan kapan saja. Siswa tidak memerlukan waktu banyak untuk membawa buku ataupun media lainnya. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan dengan judul “**Media Pembelajaran Ular Tangga berbasis *Android* Pada Pokok Bahasan Gejala Pemanasan Global.**” Selain itu pengembangan media pembelajaran tersebut dapat berperan sebagai salah satu solusi alternatif dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan, yaitu:

1. Bagaimana validitas media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global?
2. Bagaimana kepraktisan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global?

- a. Bagaimana keterlaksanaan penggunaan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global dalam pembelajaran ?
 - b. Bagaimana aktivitas belajar siswa selama pembelajaran menggunakan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global?
3. Bagaimana efektivitas pembelajaran menggunakan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global?

1.3 Tujuan Pembelajaran

Berdasarkan pada rumusan di atas, tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan validitas media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global.
2. Mendeskripsikan kepraktisan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global.
3. Mendeskripsikan efektivitas pembelajaran menggunakan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini adalah:

1. Bagi tenaga pendidik, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan alternatif media pembelajaran dalam proses pembelajaran di sekolah.
2. Bagi sekolah, hasil penelitian ini digunakan sebagai bahan masukan dalam memperbaiki dan meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah
3. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan dan bahan referensi dalam mengembangkan media pembelajaran yang inovatif dalam dunia pendidikan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas teori-teori yang berkaitan dengan variabel penelitian yang akan dijadikan dasar teori mendukung penelitian pengembangan.

2.1 Pembelajaran Fisika

Pembelajaran berasal dari kata “belajar”. Menurut Trianto (2009:17), belajar adalah proses perubahan perilaku tetap dari belum tahu menjadi tahu, dari tidak paham menjadi paham, dari kurang terampil menjadi lebih terampil, dan dari kebiasaan lama menjadi kebiasaan baru, serta bermanfaat bagi individu dan lingkungan. Komalasari (2013:3) menyatakan bahwa pembelajaran dapat didefinisikan sebagai suatu sistem atau proses membelajarkan subjek didik / pembelajar yang direncanakan atau didesain, dilaksanakan, dan dievaluasi secara sistematis agar subjek didik/pembelajar dapat mencapai tujuan-tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien.

Hakikat pembelajaran menurut Rusman (2011:134) adalah suatu proses interaksi antara guru dengan siswa, baik interaksi secara langsung seperti kegiatan tatap muka maupun secara tidak langsung, yaitu dengan menggunakan berbagai media pembelajaran. Sedangkan menurut Dimiyati dan Moedjiono (2002:157) pembelajaran merupakan proses belajar mengajar untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap. Pembelajaran (*instruction*) merupakan akumulasi dari konsep mengajar (*teaching*) dan konsep belajar (*learning*). Dengan demikian, dapat diartikan bahwa pembelajaran adalah adanya suatu hubungan timbal balik antara guru dan siswa yang bernilai pendidikan selama kegiatan belajar mengajar berlangsung untuk mencapai tujuan pembelajaran Daryanto dan Rahardjo (2010:19).

Fisika merupakan proses dan produk tentang pengkajian gejala alam. Fisika dapat dikategorikan sebagai ilmu yang bersifat induktif, yaitu ilmu yang dibangun atas dasar penyimpulan kejadian-kejadian khusus di alam. Pembelajaran fisika dapat diartikan sebagai proses belajar mengajar yang mempelajari alam dan kejadian-kejadiannya. Hal tersebut menyangkut ilmu pengetahuan yang berupa pemahaman konsep, hukum, teori, prinsip serta penerapannya dalam kemampuan

melakukan proses. Tujuan pembelajaran fisika secara umum meliputi tiga ranah yaitu kognitif melalui pengetahuan dan pemahaman, afektif melalui pengembangan sikap ilmiah, dan psikomotor melalui peningkatan keterampilan proses baik dengan percobaan fisika atau tanpa percobaan fisika (Bektiarso, 2000: 11).

Fisika merupakan bagian Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah ilmu yang lahir dan berkembang melalui langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep (Trianto, 2011:63). Fisika merupakan bagian dari sains, yaitu ilmu yang mempelajari tentang alam dan gejalanya, yang terdiri atas proses dan produk. Proses yang dimaksud adalah proses ilmiah, yaitu proses yang langkah-langkahnya menggunakan prosedur dan metode ilmiah. Produk sains yang dimaksud adalah pengetahuan yang dapat berupa fakta, konsep, prinsip, prosedur, teori, atau hukum (Indrawati dan Sutarto, 2010:59). Jadi fisika adalah ilmu yang mempelajari tentang alam dan gejala-gejalanya melalui serangkaian proses ilmiah untuk mendapatkan sebuah pengetahuan.

Pembelajaran fisika adalah usaha yang dilakukan untuk membantu siswa dalam belajar. Menurut Sadiman *et al.*, (2005: 2), belajar adalah suatu proses kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak dia masih bayi. Salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar adalah adanya tingkah laku perubahan dalam dirinya. Perubahan tingkah laku tersebut menyangkut baik perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif) dan keterampilan (psikomotor) maupun yang menyangkut nilai dan sikap (afektif).

Berdasarkan uraian diatas, maka pembelajaran fisika adalah proses pembelajaran yang mengkaji tentang alam dan gejala-gejalanya melalui serangkaian proses ilmiah untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Namun, dalam pembelajaran fisika tidak hanya ditekankan pada pembelajaran teoritik saja melainkan juga mencakup tentang keterampilan (psikomotorik), kemampuan sikap ilmiah (afektif), pemahaman kebiasaan dan apresiasi dalam mencari jawaban terhadap suatu permasalahan. Pembelajaran fisika diharapkan dapat

menjadi prospek pengembangan dalam menerapkannya pada kehidupan sehari-hari.

2.2 Media Pembelajaran

2.2.1 Media

Kata media berasal dari serapan bahasa Latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang berarti perantara atau pengantar. Gagne dalam Soeharto (2003:98) menyatakan bahwa media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar. Briggs menyatakan bahwa media adalah alat bantu untuk memberikan perangsang bagi siswa supaya proses belajar terjadi.

Sadiman (2005:6) mengatakan media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. Media dalam proses komunikasi merupakan sarana agar materi informasi (pesan) yang keluar dari sumber informasi (komunikator) dapat diterima atau sampai kepada penerima informasi (komunikan) (Sutarto dan Indrawati, 2010:11). Kesalahan komunikasi dalam pembelajaran dapat terjadi karena faktor (1) guru (2) siswa (3) siswa dan guru. Komunikasi yang efektif banyak ditentukan pada keaktifan penerima (komunikan). *Feed back* (mental maupun fisik) dari komunikan dapat dijadikan sebagai alat kontrol komunikator untuk mengevaluasi diri sehingga memungkinkan komunikator melakukan perbaikan-perbaikan cara komunikasi yang telah dilakukan. Untuk itu diperlukan alat bantu (sarana). Sarana tersebut selanjutnya disebut media Hidayah dalam (Hamdani, 2011:72).

2.2.2 Media Pembelajaran

Miarso dalam (Rusman, 2011:160) mengatakan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, kemauan si belajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar yang disengaja, bertujuan, dan terkendali. Menurut Musfiqon (2012:28), media pembelajaran adalah alat bantu yang

berfungsi untuk menjelaskan sebagian dari keseluruhan program pembelajaran yang sulit dijelaskan secara verbal

Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dan merangsang terjadinya proses belajar pada siswa. Media pembelajaran lebih luas dari alat peraga, alat bantu mengajar, media audio visual. Menurut Aqib, (2013:50) media belajar merupakan kombinasi antara alat (*hardware*) dan bahan (*software*).

Menurut Gagne dan Briggs (Arsyad, 2014:4) media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran (media yang dimaksud antara lain buku, *tape recorder*, kaset, *video camera*, *video recorder*, film, slide atau gambar bingkai, foto gambar, grafik, televisi, dan komputer). Media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi dan digunakan untuk menyampaikan peran pembelajaran.

Berdasarkan pendapat diatas, dapat dikatakan bahwa substansi dari media pembelajaran adalah bentuk saluran yang digunakan untuk menyalurkan pesan, informasi atau bahan pelajaran kepada penerima pesan atau pembelajar, dapat pula dikatakan bahwa media pembelajaran adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan pembelajaran yang dapat merangsang pelajar untuk belajar.

2.2.3 Fungsi Media Pembelajaran

Menurut Akbar (2013:179), secara umum fungsi media adalah alat bantu penyampaian pesan pembelajaran. Levie dan Lentz dalam (Musfiqon, 2012:33) mengemukakan fungsi media pembelajaran khususnya media visual meliputi:

- a. Fungsi atensi, yaitu penarik perhatian siswa untuk berkonsentrasi pada isi pelajaran
- b. Fungsi afeksi, yaitu menciptakan perasaan senang siswa
- c. Fungsi kognisi, yaitu alat bantu memahami dan mengingat informasi
- d. Fungsi kompensatoris, yaitu memberikan konteks untuk memahami teks

Fungsi media pembelajaran sebagai alat bantu untuk dapat meningkatkan dan mempertinggi hasil belajar siswa harus didukung oleh ketepatan seorang guru dalam memilih media yang akan dipergunakan dalam suatu kegiatan proses

belajar mengajar. Oleh karena itu seorang guru sebelum memilih media pengajaran tertentu harus mengetahui betul materi yang akan diajarkan, metode yang dipilih, kemudian menentukan jenis alat bantu atau media pengajaran yang akan digunakan. Secara khusus beberapa hal yang perlu diperhatikan guru dalam menggunakan atau memilih media pembelajaran untuk mempertinggi kualitas pengajaran menurut Akbar (2013: 117-119) adalah sebagai berikut:

a. Kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran

Media pada dasarnya adalah alat bantu penyampaian pesan pembelajaran yang mengarah pada tujuan pembelajaran. Sudah seharusnya ketika seorang guru memilih media tujuan pembelajaran hendaknya menjadi pertimbangan utama.

b. Kesesuaian dengan karakteristik pembelajaran

Setiap tahap perkembangan manusia memiliki ciri khas. Ketertarikan anak usia dini terhadap media seperti benda, orang, peristiwa, suasana, dan lainnya berbeda dengan anak usia SD, SMP, SLTA/SMA dan mahasiswa. Ketika media tersebut mau dimanfaatkan, pertimbangan kesesuaian media dengan karakteristik perkembangan anak menjadi sangat penting.

c. Dasar menjadi sumber belajar.

Sumber belajar disini mengacu pada substansi media benda, orang, peristiwa, suasana, dan lain-lain sekaligus dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu.

d. Efisiensi dan efektivitas pemanfaatan media

Efisiensi terkait dengan waktu, tenaga, dan biaya. Efektivitas terkait dengan kemampuan media sebagai alat bantu pencapaian tujuan pembelajaran. Kelayakan pemilihan media dengan tenaga, waktu, biaya juga dipertimbangkan betul. Media yang baik mampu mencapai tujuan pembelajaran tinggi berarti media tersebut efektif.

e. Keamanan bagi pembelajar

Kemampuan mengamankan diri di antara pembelajar berbeda-beda sesuai tingkat perkembangan fisik dan psikologisnya. Perbedaan ini penting demi menimbang pemanfaatan media.

f. Kemampuan media dalam mengembangkan keaktifan dan kreativitas pembelajar.

Pemanfaatan media pembelajaran hendaknya memberi kesempatan kepada pembelajar untuk melakukan aksi, komunikasi, interaksi, kolaborasi, dengan media yang sesuai. Pemilihan media hendaknya menempatkan siswa dapat mengembangkan kreativitasnya.

- g. Kemampuan media dalam mengembangkan suasana pembelajaran yang menyenangkan.

Belajar efektif terjadi dalam suasana menyenangkan. Pilihlah media yang menarik pembelajar sehingga mampu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan.

- h. Kualitas media

Media berkualitas rendah di samping akan cepat rusak, mengancam kesehatan, keamanan. Juga bisa menyesatkan pembelajar. Jika guru menggunakan media dengan bahan berbahaya untuk kesehatan siswa, berarti media ini dapat mengancam kesehatan siswa.

Menurut Sanjaya (2008: 224) dalam memilih media pembelajaran yang tepat dapat kita rumuskan dalam satu kata ACTION antara lain :

- a. *Action*

Yaitu kemudahan mengakses media pembelajaran menjadi pertimbangan pertama dalam memilih.

- b. *Cost*

Yaitu dalam memilih media kita harus mempertimbangkan biaya yang akan dikeluarkan untuk mengembangkan atau membuat media pembelajaran tersebut.

- c. *Technology*

Artinya perlu kita mempertimbangkan teknologi tersebut tersedia dan mudah digunakannya oleh guru dan siswa.

- d. *Interactivity*

Artinya media yang baik adalah media yang dapat memunculkan komunikasi dua arah atau interaktif, menimbulkan motivasi ketertarikan siswa terhadap materi pembelajaran sehingga pembelajaran tidak membosankan.

- e. *Organization*

Artinya penggunaan media tersebut didukung kepala sekolah atau fasilitas lainnya yang tersedia di sekolah.

f. *Novelty*

Artinya kebaruan dari media yang dipilih harus dipertimbangkan juga, supaya media yang digunakan terus mengikuti perkembangan TI yang ada.

Disisi lain media pembelajaran juga memiliki beberapa manfaat. Menurut Sudjana dan Rivai (2015:2), ada beberapa manfaat media pembelajaran yaitu

- a. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
- b. Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para siswa, dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pengajaran lebih baik
- c. Metode pembelajaran akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata guru, sehingga siswa tidak bosan .
- d. Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan tetapi juga melakukan aktivitas lain seperti mengamati , melakukan, dan lain-lain.

2.3 *Android*

Android adalah sistem operasi bergerak (mobile operating system) yang mengadopsi sistem operasi linux, namun telah dimodifikasi. *Android* diambil alih oleh Google pada tahun 2005 dari android, Inc sebagai bagian strategi untuk mengisi pasar sistem operasi bergerak (Suprianto dan Agustina, 2012:14).

Purwantoro *et al.* (2013: 177), mengatakan “*Android* merupakan suatu *software* (perangkat lunak) yang digunakan pada *mobile device* (perangkat berjalan) yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi inti”. *Android* menurut Satyaputra dan Aritonang (Oktiana, 2014) adalah sebuah sistem operasi untuk *smartphone* dan tablet. Sistem operasi dapat diilustrasikan sebagai jembatan antara piranti (*device*) dan penggunaannya, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan *device*-nya dan menjalankan aplikasi-aplikasi yang tersedia pada *device*.

Keuntungan utama dari android adalah adanya pendekatan aplikasi secara terpadu. Pengembang hanya berkonsentrasi pada aplikasi saja, aplikasi tersebut bisa berjalan pada beberapa perangkat yang berbeda selama masih ditenagai oleh Android (pengembang tidak perlu mempertimbangkan kebutuhan jenis perangkatnya).

Tabel 2.1 Versi Android

Versi android	Diluncurkan	Nama kode
Beta	5 november 2007	
1.0	23 september 2008	
1.1	9 februari 2009	
1.5	30 april 2009	Cupcake
1.6	15 september 2009	Donut
2.0/2.1	26b oktober 2009	Éclair
2.2	20 mei 2010	Froyo
2.3	6 desember 2010	Gingerbread
3.0	22 februari 2011	Honeycomb
4.0.1	19 oktober 2011	Ice cream sandwich
	Sekitar pertengahan 2012	Jelly Bean
	Sekitar 2013	Key Lime Pie

(Suprianto dan Agustina, 2012:10)

2.3.1 Fitur-Fitur Android

Android tersedia secara open source bagi manufaktur perangkat keras untuk memodifikasinya sesuai kebutuhan. Meskipun konfigurasi perangkat android tidak sama antara satu perangkat ke perangkat lainnya, namun Android sendiri mendukung fitur-fitur berikut ini:

- a. Penyimpanan (storage) – menggunakan SQLite yang merupakan database relational yang ringan untk menyimpan data.
- b. Koneksi (Connectivity) – mendukung GSM/EDGE, IDEN, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth (termasuk A2DP dan AVRCP), WiFi, LTE, dan WiMAX.
- c. Pesan (Messaging) – mendukung SMS dan MMS

- d. Web Browser – menggunakan open-source WebKit termasuk di dalamnya engine Chrome V8 Java Script
- e. Media –media yang didukung antara lain: H.236, H264 (3GP atau MP4 container), MPEG-4 SP, AMR, AMR-WB (3GP container), AAC, HE-AAC (MP4 atau 3GP container), MP3, MIDI, Ogg Vorbis, WAV, JPEG, PNG, GIF dan BMP.
- f. Hardware – terdapat Accelerometer Sensor, Camera, Digital Compass, Proximity Sensor dan GPS.
- g. Multi-touch – mendukung layar multi-touch
- h. Multi-tasking – mendukung aplikasi multi-tasking.
- i. Dukungan Flash – Android 2.3 mendukung Flash 10.1

2.3.2 IDE Eclipse

Pengembangan aplikasi Android disarankan menggunakan IDE *Eclipse* (*Integrated Development Environment*), *eclipse* adalah IDE *software* yang digunakan oleh banyak bahasa pemrograman seperti *Java*, *Ada*, *C*, *C++*, *COBO*, *Phyton* dan lain-lain. Di dalam IDE *Eclipse* terdapat layanan *system extensible* (semacam sistem penambahan *plugins*), *editor*, *debugger*, *control tools*, pengaturan direktori dan lain-lain. IDE *Eclipse* intinya adalah suatu *software* yang lingkungannya dikondisikan agar memudahkan pengembang membangun suatu aplikasi (Suprianto dan Agustina, 2012:14).

Eclipse berisi IDE *eclipse* yang akan kita gunakan untuk membuat *coding Android*, sementara *sdk* itu adalah folder *android sdk*, dalam hal ini platform yang sudah ada adalah *android 4.2.2*. (API Level17), apabila anda menginginkan platform *android* lainnya anda dapat melakukan *update* platform dengan menggunakan *SDK Manager*. Sebagai catatan *android 4.2.2* itu adalah platform terbaru *android* pada saat buku ini release (Nazrudin, 2015:5).

2.3.3 Kelemahan dan Kelebihan *Android*

Android merupakan sistem operasi yang dirancang oleh salah satu pemilik situs terbesar di dunia. Seiring berjalannya waktu, *Android* telah berevolusi

menjadi sistem yang luar biasa dan banyak diminati oleh pengguna *smartphone* karena mempunyai banyak kelebihan. Namun, dibalik popularitas *platform Android* yang disebut sebagai teknologi canggih ini pastilah memiliki kekurangan. Berikut adalah kelemahan dan kelebihan *Android* menurut Zuliana dan Padli (2013: 2):

a. Kelebihan *Android*

- 1) Lengkap (*complete platform*): para pengembang dapat melakukan pendekatan yang komprehensif ketika sedang mengembangkan *platform Android*. *Android* merupakan sistem operasi yang aman dan banyak menyediakan *tools* guna membangun *software* dan menjadikan peluang untuk para pengembang aplikasi.
- 2) *Android* bersifat terbuka (*Open Source Platform*): *Android* berbasis linux yang bersifat terbuka atau *open source* maka dapat dengan mudah untuk dikembangkan oleh siapa saja.
- 3) *Free Platform*: *Android* merupakan *platform* yang bebas untuk para pengembang. Tidak ada biaya untuk membayar 35 lisensi atau biaya royalti. *Software Android* sebagai *platform* yang lengkap, terbuka, bebas, dan informasilainnya dapat diunduh secara gratis dengan mengunjungi *website* <http://developer.android.com>.
- 4) Sistem Operasi Merakyat. Ponsel *Android* tentu berbeda dengan *Iphone Operating System (IOS)* yang terbatas pada *gadget* dari Apple, maka *Android* punya banyak produsen, dengan *gadget* andalan masing masing mulai Evercross hingga Samsung dengan harga yang cukup terjangkau.

b. Kelemahan *Android*

- 1) *Android* selalu terhubung dengan internet. *Handphone* bersistem *Android* ini sangat memerlukan koneksi internet yang aktif.
- 2) Banyaknya iklan yang terpampang diatas atau bawah aplikasi. Walaupun tidak ada pengaruhnya dengan aplikasi yang sedang dipakai tetapi iklan ini sangat mengganggu.
- 3) Tidak hemat daya baterai

2.4 Educational Games

Educational game adalah permainan yang bersifat mendidik. Permainan edukatif adalah suatu kegiatan yang sangat menyenangkan dan merupakan cara atau alat pendidikan yang bersifat mendidik. Dengan kata lain, *educational game* merupakan sebuah bentuk kegiatan mendidik yang dilakukan dengan menggunakan cara atau alat yang bersifat mendidik pula. Sehingga *educational game* bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan berbahasa, berpikir, serta bergaul dengan lingkungannya. Disamping itu, *educational game* juga bermanfaat untuk menguatkan dan menerampilkkan anggota badan si anak, mengembangkan kepribadian, mendekatkan hubungan antara pengasuh dengan anak didik, serta menyalurkan kegiatan anak (Rohwati,2012).

Educational game merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Educational game* adalah media pembelajaran yang membuat anak bermain sambil belajar, dimana anak tidak merasa terbebani dalam menguasai materi. Anak akan merasa sedang bermain main dengan game yang merupakan permainan yang mereka sukai sehari – hari, sehingga materi dapat terserap dengan kemauan anak sendiri. Anak justru termotivasi untuk belajar agar dapat mengerjakan permainan/game dengan baik (Irianto, 2009). *Educational game* adalah permainan yang bersifat mendidik dan menyenangkan. *Educational game* mempunyai banyak manfaat ketika diterapkan dalam pembelajaran, antara lain siswa dapat meningkatkan kemampuan berbahasa, berpikir, serta berinteraksi lingkungan. Media *educational game* membuat siswa merasa senang dan nyaman dalam mengikuti pelajaran (Cahyaningrum, 2015).

Menurut Hurd dan Jenuings dalam (Khairunnisa, 2013:13) perancangan *educational game* yang baik haruslah memenuhi kriteria dari *educational game* sendiri. Berikut ini adalah beberapa kriteria dari sebuah *educational game*, yaitu :

a. Nilai keseluruhan (*Overal value*)

Nilai keseluruhan dari keseluruhan dari suatu game terpusat pada desain panjang durasi game.

b. Dapat digunakan (*Usability*)

Mudah digunakan dan diakses adalah poin penting bagi pembuat game.

c. Keakuratan (*Accuarry*)

Keakuratan dapat diartikan sebagai bagaimana kesuksesan model/ gambaran sebuah game dapat dituangkan ke dalam percobaan atau perancangannya

d. Kesesuaian (*Appropriateness*)

Kesesuaian dapat diartikan bagaimana isi dan desain game dapat diadaptasikan terhadap keperluan pengguna dengan baik

e. Relevan (*relevance*)

Relevan artinya dapat mengaplikasikan isi game ke target pengguna. Agar dapat relevan terhadap pengguna, sistem harus membimbing merek dalam pencapaian tujuan pembelajaran.

f. Objektifitas (*objectives*)

Objektifitas menentukan tujuan pengguna dan kriteria dari kesuksesan atau kegagalan.

g. Umpan Balik (*feedback*)

Feedback harus disediakan guna untuk membantu pemahaman pengguna bahwa permainan (*performance*) mereka sesuai dengan objek *game* atau tidak.

Ruswandi (2008:8-9) mengemukakan beberapa prinsip dalam pembelajaran menggunakan game adalah sebagai berikut:

a. Pengulangan

Suatu sikap atau wawasan baru dapat ditingkatkan dengan mempraktekkan sikap atau wawasan itu secara berulang – ulang. Dalam *game*, mentor diberi kesempatan untuk mengulangi materi dengan bentuk yang lain sehingga menambah pengulangan bagi peserta.

b. Penguatan.

Game memberikan kesempatan bagi peserta untuk mengalami keberhasilan atau pencapaian baru sebagai bagian dari partisipasinya. Dengan memberikan konsekuensi yang menyenangkan bagi sikap mereka, sikap tersebut akan dikuatkan dan lebih sering diulang kemudian hari.

c. Asosiasi

Sebagian besar pembelajaran kita adalah dari sesuatu yang tidak benar-benar baru, tetapi berhubungan dengan apa yang sudah kita pelajari. Dengan kata lain, seringkali mudah bagi kita untuk mengerti suatu yang baru berdasarkan pengetahuan kita sebelumnya. *Game* bahkan yang familiar sekalipun, membantu kita untuk membuat beragam hubungan antar konteks yang berbeda sehingga memudahkan proses pembelajaran. Awalnya, peserta mungkin mengingat kembali sesuatu yang dapat dihubungkan dengan game tersebut. Selanjutnya, mereka dengan mudah mengerti sebuah prinsip.

d. Pelibatan Indra

Peneliti menyatakan bahwa belajar akan lebih efektif jika melibatkan sebanyak mungkin indra manusia (penglihat, pendengar, pencium, peraba dan perasa-mulut dan lidah). *Game* umumnya melibatkan semua indra tersebut, kecuali penciuman oleh karena itu game dapat menambahkan dua atau tiga dimensi pada proses belajar.

Berdasarkan uraian diatas, media pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini yaitu berupa media *educational game*. Media *educational game* merupakan media permainan yang memiliki unsur pendidikan yang dapat digunakan untuk mendidik atau digunakan dalam proses pembelajaran yang menyenangkan. Diharapkan dengan menggunakan media *educational game* dapat meningkatkan minat belajar siswa dalam mengikuti pembelajaran sehingga diperoleh hasil belajar yang baik.

2.5 Pengembangan Media Pembelajaran Ular Tangga Berbasis *Android*

Pengembangan media pembelajaran media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA ini adalah proses untuk menghasilkan sebuah produk yang valid untuk digunakan dalam pembelajaran fisika yang efektif dan inovatif. Model pengembangan yang peneliti gunakan adalah model pengembangan Borg and Gall. Borg and Gall menjelaskan bahwa pendekatan *research and development* (R & D) dalam pendidikan meliputi sepuluh langkah yaitu studi pendahuluan (*research and information collecting*),

perencanaan (*planning*), pengembangan desain produk awal (*develop preliminary of product*), uji coba produk terbatas (*preliminary field testing*), revisi hasil uji lapangan terbatas (*main product revision*), uji coba produk luas (*main field test*), revisi hasil uji produk lapangan lebih luas (*operational product revision*), uji kelayakan (*operational field testing*), revisi final hasil uji coba kelayakan (*final product revision*), desiminasi dan implementasi produk akhir (*dissemination and implementation*). Akan tetapi model pengembangan yang peneliti gunakan adalah model pengembangan Borg and Gall (Tegeh Made, 2014:7) yang telah melalui tahap revisi terdiri dari 7 langkah meliputi tinjauan literatur, perencanaan, pengembangan bentuk produk awal, uji lapangan pendahuluan dan revisi produk, uji lapangan utama dan revisi produk, uji lapangan operasional dan revisi produk akhir, dan yang terakhir penyebaran dan pelaksanaan.. Media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* ini merupakan media pembelajaran yang menggunakan teknologi baru berupa *android* serta berbasis *educational game* berupa ular tangga yang dikemas dalam bentuk permainan dimana memiliki unsur pendidikan yang digunakan untuk mendidik dan membuat pembelajaran fisika menjadi menarik dan menyenangkan. Disisi lain media ini berisi materi pembelajaran serta latihan soal sehingga siswa dapat mempelajari dan berlatih setiap waktu.

Media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA ini merupakan sebuah alternatif media pembelajaran untuk melatih keterampilan peserta didik dalam pembelajaran fisika dan diharapkan membuat siswa senang dalam kegiatan pembelajaran serta mempermudah siswa memahami materi pembelajaran. Media pembelajaran ini dikembangkan dengan desain tampilan yang berisi 4 fitur yaitu materi pembelajaran, tugas, latihan soal dan permainan. Dalam menu materi pembelajaran siswa akan menemui 4 sub bab dan masing-masing subbab tersebut sudah terdapat materi pembelajaran yang sesuai dengan peta konsep gejala pemanasan global. Dalam menu tugas terdapat 2 lembar diskusi, selanjutnya adalah menu latihan soal dalam menu ini terdapat 2 latihan soal dan setiap latihan berisi 25 soal pilihan ganda. Serta, yang terakhir adalah menu permainan dalam menu ini terdapat permainan ular tangga dengan desain 5x6 (30 petak) pada

papan. 1-30 petak ular tangga ini terdapat 90 pertanyaan yang diacak, dadu dan alat pendukung lainnya sehingga dapat menarik minat belajar siswa dan meningkatkan hasil belajar siswa.

2.6 Aktivitas Belajar

Aktivitas belajar merupakan suatu kegiatan yang dilakukan oleh siswa pada saat pembelajaran berlangsung, baik berupa aktivitas verbal maupun fisik. Aktivitas verbal yang biasa dilakukan siswa dalam pembelajaran seperti bertanya dan membaca, sedangkan aktivitas fisik yang biasa dilakukan dapat berupa mencari teman berdiskusi dan mempresentasikan didepan kelas.

Menurut Sanjaya (2009: 132), aktivitas belajar bukanlah menghafal sejumlah fakta atau informasi. Belajar adalah berbuat, memperoleh pengalaman tertentu sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Karena itu, strategi pembelajaran harus dapat mendorong aktivitas siswa. Aktivitas tidak dimaksudkan terbatas pada aktivitas fisik, akan tetapi juga meliputi aktivitas yang bersifat psikis seperti aktivitas mental. Guru sering lupa dengan hal ini. Banyak guru yang terkecoh oleh sikap siswa yang pura-pura aktif padahal sebenarnya tidak.

Aktivitas dalam belajar sangat diperlukan, hal ini disebabkan karena pada prinsipnya belajar adalah berbuat. Berbuat untuk mengubah tingkah laku, jadi seperti melakukan kegiatan. Tidak ada belajar kalau tidak ada aktivitas. Aktivitas belajar yang terjadi dalam pembelajaran yang terjadi melibatkan pikiran dan perbuatan, apabila keduanya dapat dilakukan secara beriringan maka aktivitas pembelajaran menjadi optimal (Sardiman, 2006:95).

Aktivitas merupakan prinsip atau asas yang sangat penting di dalam interaksi belajar-mengajar (Sardiman, 2006: 96). Sebagai rasionalitasnya hal ini juga mendapatkan pengakuan dari berbagai ahli pendidikan salah satunya oleh Frobel dalam Sardiman (2006) mengatakan bahwa manusia merupakan pencipta kedua setelah Tuhan, maka seorang anak didik didorong untuk mencipta. Anak adalah suatu organisme yang berkembang dari dalam. Prinsip utama dari Frobel bahwa anak itu harus bekerja sendiri. Sehingga dalam kegiatan belajar-mengajar diperlukan kegiatan yang saling berkaitan yaitu berpikir dan berbuat untuk mencapai eksistensi kemanusiaannya.

Aktivitas belajar siswa merupakan pengalaman yang diperoleh siswa dalam menemukan maupun menciptakan sesuatu dalam proses belajar, penemuan siswa dengan usaha yang diberikan secara mandiri membuat siswa mampu berkembang secara optimal. Aktivitas belajar yang dilakukan oleh siswa juga bergantung pada lingkungan belajar yang dijumpainya, lingkungan belajar siswa meliputi ruang kelas, perpustakaan, maupun sekolah.

Sekolah adalah salah satu pusat kegiatan belajar. Dengan demikian, disekolah merupakan arena untuk mengembangkan aktivitas. Banyak jenis aktivitas yang dapat dilakukan oleh siswa di sekolah. Aktivitas siswa tidak cukup hanya mendengarkan dan mencatat seperti yang lazim terdapat di sekolah-sekolah tradisional. Menurut Paul B. Diedrich dalam Sardiman (2006:100) membuat suatu daftar yang berisi 177 macam kegiatan siswa yang antara lain dapat digolongkan sebagai berikut:

1. *Visual activities*, yang termasuk di dalamnya misalnya, membaca, memperhatikan gambar demonstrasi, percobaan, pekerjaan orang lain.
2. *Oral activities*, seperti: menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi, interupsi.
3. *Listening activities*, sebagai contoh mendengarkan: uraian, percakapan, diskusi, musik, pidato.
4. *Writing activities*, seperti misalnya menulis cerita, karangan, laporan, angket, menyalin.
5. *Drawing activities*, misalnya: menggambar, membuat garfik, peta, diagram.
6. *Motor activities*, yang termasuk di dalamnya antara lain: melakukan percobaan, membuat konstruksi, model mereparasi, bermain, berkebun, beternak.
7. *Mental activities*, sebagai contoh misalnya: menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan, mengambil keputusan.
8. *Emotional activities*, seperti misalnya, menaruh minat, merasa bosan, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tenang, gugup.

Klasifikasi aktivitas di atas menunjukkan bahwa aktivitas di sekolah cukup kompleks dan bervariasi. Apabila berbagai macam kegiatan tersebut dapat diciptakan di sekolah, tentu sekolah-sekolah akan lebih dinamis, tidak membosankan dan benar-benar menjadi pusat aktivitas belajar yang maksimal dan bahkan akan memperlancar peranannya sebagai pusat dan transformasi kebudayaan. Tetapi sebaliknya ini semua merupakan tantangan yang menuntut jawaban dari para guru. Kreativitas guru mutlak diperlukan agar dapat merencanakan kegiatan siswa yang sangat bervariasi itu.

Menurut Sanjaya (2009:142), tercapainya aktivitas belajar siswa secara optimal dalam proses pembelajaran dapat dilihat dari beberapa kriteria berikut:

- a. Adanya keterlibatan siswa baik secara fisik, mental, emosional maupun intelektual dalam setiap proses pembelajaran. Hal ini dapat dilihat dari tingginya perhatian serta motivasi siswa untuk menyelesaikan setiap tugas yang diberikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.
- b. Siswa belajar secara langsung (*experiential learning*). Dalam proses pembelajaran secara langsung, konsep dan prinsip diberikan melalui pengalaman nyata seperti merasakan, meraba, mengoperasikan, melakukan sendiri, dan lain sebagainya. Demikian juga pengalaman itu bisa dilakukam dalam bentuk kerja sama dan interaksi dalam kelompok.
- c. Adanya keinginan siswa untuk menciptakan iklim belajar yang kondusif.
- d. Keterlibatan siswa dalam mencari dan memanfaatkan setiap sumber belajar yang tersedia yang dianggap relevan dengan tujuan pembelajaran.
- e. Adanya keterlibatan siswa dalam melakukan prakarsa seperti menjawab dan mengajukan pertanyaan, berusaha memecahkan masalah yang diajukan atau yang timbul selama proses pembelajaran berlangsung.
- f. Terjadinya interaksi yang multi-arah, baik antara siswa dengan siswa atau antara guru dan siswa. Interaksi ini juga ditandai dengan keterlibatan semua siswa secara merata. Artinya, pembicaran atau proses tanya jawab tidak didominasi oleh siswa-siswa tertentu.

2.7 Hasil Belajar

Belajar adalah suatu proses kompleks yang terjadi pada semua orang berlangsung seumur hidup, sejak dia masih bayi hingga ke liang lahat nanti. Sadiman (2005:2), menyatakan bahwa salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku tersebut menyangkut baik perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif) dan ketrampilan (psikomotor) maupun yang menyangkut nilai dan sikap (afektif).

Hasil belajar merupakan hal yang menunjukkan kemampuan siswa dalam menyerap atau memahami suatu materi yang disampaikan. Hasil belajar siswa diperoleh setelah berakhirnya proses pembelajaran. Menurut Gagne (Dimiyati, 2002:10) belajar terdiri dari tiga komponen penting yaitu kondisi eksternal, kondisi internal, dan hasil belajar. Hal ini berarti hasil belajar diperoleh setelah melakukan kegiatan pembelajaran. Hasil belajar dapat ditunjukkan dengan huruf atau kata atau simbol setelah siswa tersebut melakukan kegiatan pembelajaran.

Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2002: 3) berpendapat bahwa hasil belajar adalah hasil dari suatu interaksi dari tindak belajar dan tindak mengajar. Bagi guru tindak mengajar diakhiri dengan proses evaluasi hasil belajar. Dari sisi siswa, hasil belajar merupakan berakhirnya puncak proses belajar. Sedangkan dari sisi guru hasil belajar merupakan suatu pencapaian tujuan pengajaran. Hamalik (2008:30) menyatakan bahwa hasil belajar adalah suatu bukti sudah melakukan pembelajaran. Seseorang yang telah belajar akan mengalami perubahan tingkah laku pada orang tersebut. Hasil belajar akan tampak pada setiap perubahan-perubahan yang terjadi pada orang tersebut. Hasil belajar merupakan hal yang penting dan harus dikenal oleh guru agar dapat melihat perkembangan dan kemajuan belajar peserta didik.

Menurut Bloom (Sudjana, 2010:22) klasifikasi hasil belajar dibagi menjadi tiga ranah yaitu :

a. Kemampuan Kognitif

Kemampuan kognitif adalah hasil belajar yang berkaitan dengan intelektual siswa. Terdapat enam aspek dalam ranah kognitif yaitu pengetahuan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), analisis (C4), sintesis (C5) dan evaluasi (C6).

b. Kemampuan afektif

Kemampuan afektif adalah hasil belajar yang berkaitan dengan sikap. Terdapat lima aspek dalam ranah afektif yaitu perasaan, minat, sikap, emosi dan nilai.

c. Kemampuan Psikomotor

Kemampuan Psikomotor adalah hasil belajar yang berkaitan dengan keterampilan dan kemampuan bertindak. Terdapat enam aspek dalam ranah psikomotor yaitu gerakan refleks, keterampilan gerakan dasar, kemampuan perseptual, ketepatan, gerak keterampilan kompleks dan gerakan ekspresif dan interpretatif.

Menurut Muhibbin Syah (Musfiqon, 2012:11), faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa ada tiga macam yaitu:

- a. Faktor *internal* (faktor dari dalam diri siswa), yaitu keadaan jasmani dan rohani siswa yang meliputi aspek fisiologis dan aspek psikologis.
- b. Faktor *eksternal* (faktor dari luar siswa), yaitu kondisi lingkungan di sekitar siswa yang meliputi lingkungan sosial dan lingkungan non sosial.
- c. Faktor pendekatan belajar, yakni jenis upaya belajar siswa yang meliputi metode yang digunakan siswa untuk melakukan kegiatan pembelajaran.

Sedangkan menurut Yamin (Musfiqon, 2012:11-12), faktor-faktor yang mempengaruhi belajar diantaranya:

- a. Bakat dan kecepatan belajar.
- b. Kemampuan untuk menguasai pelajaran.
- c. Mutu program pembelajaran.
- d. Ketahanan atau keuletan.
- e. Waktu.

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah perubahan tingkah laku pada siswa. Terdapat tiga aspek dalam hasil belajar yaitu aspek kognitif, aspek afektif dan aspek psikomotor. Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat dijelaskan bahwa hasil belajar merupakan hasil yang telah diperoleh setelah siswa menerima pengetahuan dari pembelajaran yang telah

dilaksanakan. Selain itu, hasil belajar mencakup tiga ranah, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor.

2.8 Gejala Pemanasan Global

2.8.1 Pengertian Pemanasan Global

Pemanasan global adalah gejala meningkatnya suhu rata-rata permukaan bumi akibat meningkatnya jumlah emisi gas rumah kaca di atmosfer. Pemanasan global akan diikuti dengan perubahan iklim seperti meningkatnya curah hujan di beberapa belahan dunia sehingga menimbulkan banjir dan erosi, tidak jelasnya perubahan cuaca yang menyebabkan tidak menentunya waktu tanam, dan sebagainya. Menurut Zulfiki (2014:197-198), bukti efek rumah kaca terjadi, yaitu sebagai berikut.

- a. Berdasarkan ilmu fisika, beberapa gas mempunyai kemampuan untuk menahan panas, misalnya karbon dioksida, metana, dan sebagainya
- b. Pengukuran yang dilakukan sejak tahun 1950-an menunjukkan tingkat konsentrasi gas rumah kaca meningkat secara tetap dan peningkatan ini berhubungan dengan gas rumah kaca yang dihasilkan industri dari berbagai aktivitas manusia lainnya.
- c. Penelitian menunjukkan udara yang terperangkap di dalam gunung es telah berusia 250 ribu tahun yang artinya:
 - 1) Konsentrasi gas rumah kaca di udara berbeda-beda di masa lalu dan masa kini
 - 2) Konsentrasi gas rumah kaca terbukti meningkat sejak masa praindustri. Gas rumah kaca adalah karbon dioksida (CO_2), metana (CH_4), Klorofluorokarbon (CFC) dan sebagainya.

2.8.2 Penyebab Pemanasan Global

Salah satu penyebab terjadinya pemanasan global adalah emisi karbon yaitu karbondioksida. Pembakaran bahan fosil meningkatkan konsentrasi (CO_2) di bumi, sehingga melampaui tingkat alamiah. Walaupun tidak beracun seperti halnya CO, tetapi CO_2 dapat berakibat menaikkan suhu bumi.

Jika laut menyerap banyak CO_2 maka pH akan menurun, suasana menjadi lebih asam, kalsium karbonat dalam sedimen laut akan terkikis, akan terbentuk

garam asam kalsium hidrogen karbonat. Disisi lain karbondioksida di udara juga akan bereaksi dengan batu silikat yang mengalami kehancuran iklim. Terbentuklah CaCO_3 batu kapur dan CaCO_3 dolomit.

Pembakaran bahan fosil seperti batubara dan minyak bumi memberikan banyak CO_2 ke udara. Hal ini mengakibatkan hutan dan lingkungan hijau makin berkurang karena pembangunan jalan dan bangunan dan kemampuan fotosintesis yang akan mengurangi jumlah CO_2 menurun. Akibatnya daur (siklus) karbon terganggu, pada saat ini hanya 50% CO_2 yang dikeluarkan dapat diabsorpsi oleh lautan. Terjadilah penimbunan CO_2 di udara dengan kecepatan 6 juta ton per tahun (Tresna, 2009:201-202).

2.8.3 Dampak Pemanasan Global di Indonesia

- a. Kenaikan suhu $0,3^\circ\text{C}$ sejak tahun 1990
- b. Perubahan musim, misalnya pola curah hujan tidak menentu seperti halnya banjir, longsor dan kekeringan
- c. Permukaan air laut naik, mengakibatkan garis pantai mundur 60 cm nelayan kehilangan tempat tinggal bakau rusak, dan lain-lain. Hingga saat ini permukaan air laut naik 30 cm.
- d. Sektor perikanan, misalnya terumbu karang menurun, komposisi ikan laut berubah
- e. Sektor kehutanan, spesies flora dan fauna punah dan sering terjadinya kebakaran hutan.
- f. Sektor pertanian, musim tanam atau panen yang tidak menentu, ketahanan pangan terganggu.
- g. Sektor kesehatan, misalnya frekuensi penyakit tropis meningkat DB dan malaria.

2.8.4 Solusi Pemanasan Global

- a. Menggunakan transportasi umum
- b. Mengurangi kendaraan bermotor
- c. Melakukan reboisasi.

d. Biomassa

Contoh dari pengaplikasian Biomassa:

Dampak pemanasan global sudah dapat dirasakan umat manusia saat ini, termasuk kita di Indonesia. Hal tersebut cukup memprihatinkan: angin ribut yang semakin mirip gejala tornado-sebelumnya belum pernah terjadi karena sesungguhnya lokasi negara kita terletak di garis khatulistiwa; air pasang laut (*rob*) yang semakin tinggi intensitasnya dan abrasi pantai yang semakin dahsyat; gelombang laut terjadi semakin sering dengan ketinggian yang semakin ekstrem; dan yang paling dikhawatirkan para ahli lingkungan dan pertanian, yaitu kemungkinan terganggunya rantai pangan manusia disebabkan bergesernya musim tanam sebagai akibat pemanasan global.

Biomassa dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif yang diharapkan mampu secara signifikan mengurangi emisi gas rumah kaca. Berikut ini data-data dari Eropa/ AS yang sudah lebih maju dalam menggunakan biomassa sebagai bahan bakar pembangkit daya mereka: Austria memperbanyak pembangunan unit-unit CHP (*Combined Heat & Power* atau *Co-Generation*) skala menengah maupun besar dengan potensi hingga 500 GWh masing-masing untuk sebuah industri pengolahan kayu dan kertas, 150 GWh bagi industri kimia, dan 50-100 GWh pada industri-industri lainnya. Potensi tersebut merupakan 2/3 dari seluruh potensi energi yang berasal dari biomassa hingga tahun 2008. Bila komponen biomassa juga dimanfaatkan untuk *co-firing* pada pembangkit daya yang telah beroperasi maka akan menambahkan daya eks biomassa antara 200-600 GWh.

Austria mencatat bahwa tenaga listrik yang dihasilkan dari pembakaran biomassa akan menyebabkan pengurangan emisi gas CO₂ sebanyak 820.000 ton/TWh. Jumlah tersebut tidaklah kecil dan berdampak positif bagi perekonomian Austria karena kegiatan investasi dari ECOPOWER. Istilah mereka untuk energi hijau akan menambahkan lapangan kerja baik di sektor pembangkitnya, sektor pertanian, pengolahan maupun distribusi biomassa. Saat ini pemanfaatan biomassa menghasilkan energi listrik sebesar 11.000 MW dan menempati posisi kedua terbesar dari energi terbarukan di Austria.

Pembakaran biomassa juga tidak lepas dari efek polusi, terutama NO_x yang sangat tergantung dari aplikasi teknologi pembakaran dan jenis biomassa yang dimanfaatkan. Bila kayu yang digunakan, hanya sedikit SO_2 yang akan ditimbulkan; tetapi level emisi NO_x sangat tergantung dari desain ruang bakar dan (alat) kontrol emisi yang dipakai. Harus diakui bahwa emisi NO_x sebagai akibat kandungan nitrogen yang tinggi pada jenis-jenis biomassa tertentu merupakan salah satu pokok pembicaraan dan pertimbangan para ahli, sehubungan dengan penggunaan biomassa sebagai bahan bakar dan cara penanggulangannya.

Selain SO_2 dan NO , adakalanya pembakaran biomassa juga menghasilkan emisi CO (*carbon monoxide*) dengan tingkat emisi lebih tinggi dari emisi gas serupa hasil pembakaran batu bara. Tumbuh-tumbuhan di ladang akan menyerap gas CO_2 dari pembakaran karena mereka memerlukannya untuk pertumbuhannya (proses fotosintesis). Jadi, CO_2 dari pembakaran biomassa dapat diklasifikasikan sebagai “bebas emisi” karena di-*recycled* terus-menerus. Jenis biomassa dengan masa tumbuh yang pendek-disebut siklus cepat (*short rotation woody crops*)-mampu mendaur emisi CO_2 dalam kurun waktu 1/3 lebih cepat dari tanaman-tanaman lain. Aspek lain dari pemanfaatan biomassa adalah tercegahnya pembusukan alamiah sisa-sisa tanaman di ladang-ladang yang akan menghasilkan emisi gas metana (CH_4) ke udara. Sebagaimana kita ketahui, gas metana juga merupakan komponen gas rumah kaca.

Keuntungan-keuntungan ekologis pemanfaatan biomassa:

- a. Tidak menimbulkan emisi sulfur sehingga mengurangi hujan asam.
- b. Biomassa dapat mendaur ulang CO_2 sehingga dapat dikategorikan sebagai “bebas emisi”.
- c. Pembakaran biomassa menghasilkan abu dalam jumlah jauh lebih kecil daripada pembakaran batu bara karena abu eks batu bara tersebut harus dibuang ke tempat lain. Hal ini berarti mengurangi biaya pembuangan abu tersebut dan keharusan mempunyai ladang-ladang untuk pembuangan/penghamparan abu batu bara tadi. Di samping itu, abu pembakaran biomassa dapat dimanfaatkan sebagai “pupuk” untuk memperbaiki kualitas tanah.

Dalam hal ini juga bermanfaat untuk mengurangi kebutuhan pembukaan lahan baru atau mampu memperpanjang usia pakai lahan ortanian lama.

- d. Tumbuhan tanaman energi dapat menutupi permukaan tanah sehingga terhindar dari dampak erosi dan tidak memerlukan pupuk guna membantu pertumbuhannya. Selain itu, dapat mencegah penurunan kualitas tanah dengan memperlancar penyerapan air dan menyediakan sarana kehidupan bari para hewan (Gan Thay Kong, 2010:159-161).

2.8.5 Kesepakatan Internasional

a. WMO

Konferensi ini diadakan di Geneva pada tahun 1979. Pada konferensi ini, perubahan iklim dinyatakan sebagai sebuah permasalahan global yang sangat mendesak dan mengeluarkan deklarasi untuk mengundang pemerintah di seluruh dunia untuk melakukan antisipasi. Hal ini ditindaklanjuti dengan pembentukan World Climate Programme di bawah arahan World Meteorological Organization (WMO).

b. IPCC

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) didirikan sebagai organisasi yang bisa memberikan keputusan dan berperan dalam hal-hal lainnya berkaitan dengan perubahan iklim dengan tujuan memberikan sumber informasi obyektif mengenai perubahan iklim. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) tidak mempunyai tugas melakukan penelitian mengenai perubahan iklim atau memonitor data-data iklim ataupun parameter-parameter terkait dengan perubahan iklim.

c. Protokol Kiyoto

Protokol Kyoto (Kyoto Protocol) adalah sebuah perjanjian internasional yang dimaksudkan untuk menurunkan emisi gas rumah kaca yang dihasilkan oleh industri dunia, yang harus dicapai pada tahun 2012. Idealnya, hasil dari Protokol Kyoto adalah terjadinya pengurangan emisi gas di bawah level yang terukur pada tahun 1990.

d. Protokol Montreal

Protokol Montreal adalah sebuah protokol atau perjanjian internasional yang dirancang untuk melindungi lapisan Ozon dengan melakukan pengurangan/pelarangan industri yang memproduksi bahan-bahan yang diyakini bertanggung jawab terhadap penipisan lapisan Ozon. Protokol Montreal adalah tindak lanjut dari Konvensi Wina, Austria, pada tahun 1985, yaitu pertemuan internasional pertama yang membahas menipisnya lapisan Ozon.

e. UNFCCC

UNFCCC (*United Nation Convention on Climate Change*) adalah sebuah kesepakatan yang akhirnya diterima secara universal sebagai komitmen politik internasional tentang perubahan iklim pada KTT Bumi tentang Lingkungan dan Pembangunan (*United Conference on Environment and Development, UNCED*) di Rio de Janeiro, Brazil, Juni 1992. Hingga saat ini jumlah anggota UNFCCC adalah 192 negara. UNFCCC bertujuan untuk menstabilkan konsentrasi GRK di atmosfer, pada taraf yang tidak membahayakan kehidupan organisme dan memungkinkan terjadinya adaptasi ekosistem, sehingga dapat menjamin ketersediaan pangan dan pembangunan berkelanjutan (Indarti *et al.*, 2016:276-278).

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan, yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian *Research and Development* yaitu metode penelitian dan pengembangan yang akan menghasilkan produk tertentu. Untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2016:407).

3.2 Definisi Operasioanal

Definisi operasional dijelaskan untuk menghindari pengertian yang meluas atau perbedaan persepsi dalam penelitian ini, maka diperlukan adanya definisi variabel. Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah:

- a. Media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA yang dikembangkan berupa media pembelajaran berisi kumpulan materi pembelajaran gejala pemanasan global, lembar diskusi siswa, permainan ular tangga berupa aplikasi serta pendukung permainan seperti gambar, aturan permainan, simbol pemain dan dadu, latihan soal dengan penilaian skor secara otomatis.
- b. Validasi media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA merupakan media pembelajaran yang telah melalui tahapan validasi beberapa pakar dan dinyatakan berkategori valid. Validasi yang digunakan pada penelitian ini adalah validasi ahli dan validasi pengguna. Validitas media pembelajaran merupakan penilaian yang menunjukkan kelayakan suatu produk yang dikembangkan berdasarkan landasan teoritiknya. Dalam penelitian ini, validitas media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* didasarkan menurut penilaian para ahli atau validator dan penilaian pengguna (guru). Penilaian ahli yaitu 2 dosen pendidikan fisika Universitas Jember dan validasi pengguna adalah guru Fisika MAN 2 Jember

kabupaten jember. Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi. Hasil dari penilaian ahli dan pengguna akan digunakan untuk menyimpulkan apakah bahan ajar yang dikembangkan layak untuk digunakan sebagai penelitian.

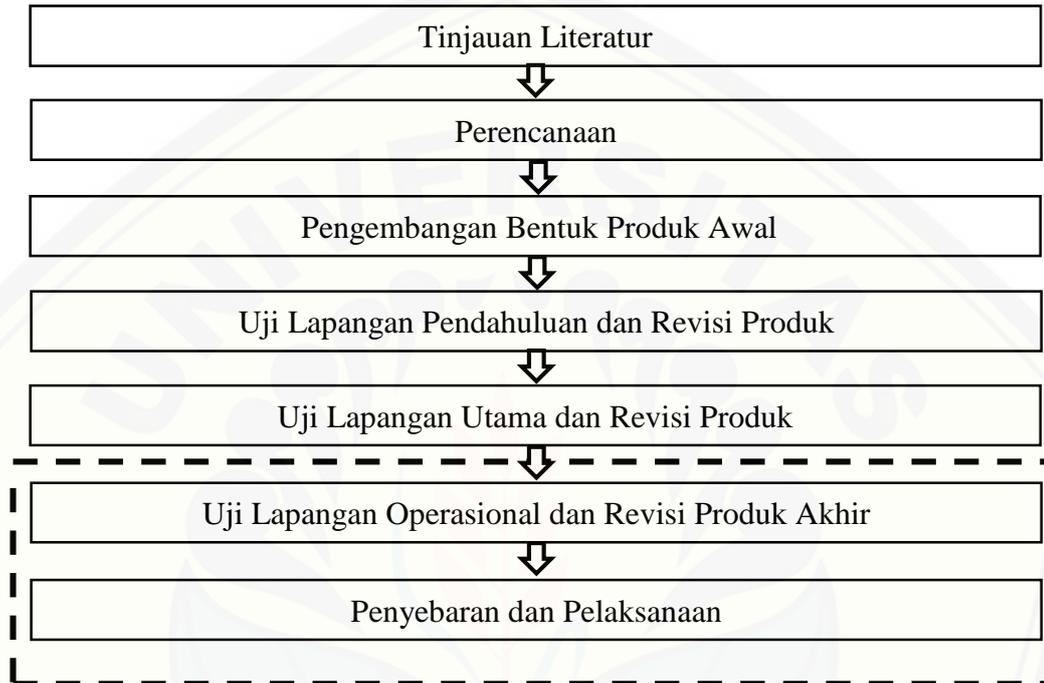
- c. Keterlaksanaan Pembelajaran menggunakan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global adalah berjalannya proses pembelajaran saat penggunaan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* sesuai dengan desain yang diinginkan peneliti. Keterlaksanaan pembelajaran akan digunakan untuk mengukur kepraktisan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* yang dikembangkan. Keterlaksanaan pembelajaran diukur dengan menggunakan instrument lembar observasi. Keterlaksanaan diukur ketika penerapan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* global saat proses pembelajaran.
- d. Keefektifan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA adalah ukuran keefektifan media pembelajaran tersebut dengan meninjau peningkatan hasil belajar kognitif siswa dan aktivitas siswa. Media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* dikategorikan efektif apabila nilai *N-gain score* (*g*) adalah $0,3 \leq g \leq 0,7$.

3.3 Desain Penelitian Pengembangan

Model pengembangan yang peneliti gunakan adalah model pengembangan Borg and Gall. Borg and Gall menjelaskan bahwa pendekatan *research and development* (R & D) dalam pendidikan meliputi sepuluh langkah yaitu studi pendahuluan (*research and information collecting*), perencanaan (*planning*), pengembangan desain produk awal (*develop preliminary of product*), uji coba produk terbatas (*preliminary field testing*), revisi hasil uji lapangan terbatas (*main product revision*), uji coba produk luas (*main field test*), revisi hasil uji produk lapangan lebih luas (*operational product revision*), uji kelayakan (*operational field testing*), revisi final hasil uji coba kelayakan (*final product revision*), desiminasi dan implementasi produk akhir (*dissemination and implementation*). Akan tetapi model pengembangan yang peneliti gunakan adalah model pengembangan Borg and Gall (Tegeh Made, 2014:7) yang telah melalui tahap revisi terdiri dari 7 langkah meliputi

tinjauan literatur, perencanaan, pengembangan bentuk produk awal, uji lapangan pendahuluan dan revisi produk, uji lapangan utama dan revisi produk, uji lapangan operasional dan revisi produk akhir, dan yang terakhir penyebaran dan pelaksanaan.

Bentuk alur tahap pengembangan model Borg and Gall yang digunakan ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 3.1 Tahap pengembangan model pengembangan Borg and Gall

Keterangan :

- = tahap dilakukan
 - - - - - = tahap tidak dilakukan

Penerapan langkah-langkah dalam penelitian di atas tidak hanya merunut versi asli tetapi telah disesuaikan dengan karakteristik subjek dan tempat penelitian. Selain itu model yang akan diikuti akan disesuaikan dengan kebutuhan yang ada di lapangan. Peneliti hanya melakukan penelitian sampai langkah ke 5 dikarenakan peneliti hanya melakukan pada skala kecil dan tahap yang tidak dilakukan dikarenakan penelitian tersebut sangat membutuhkan biaya yang mahal dan cakupan sangat luas sehingga membutuhkan waktu yang sangat lama.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Tinjauan Literatur

Dalam tinjauan literatur ini terdiri dari dua tahapan yaitu studi literatur dan studi lapangan. Adapun hal-hal yang akan dilakukan dalam studi literatur dan studi lapangan dijelaskan sebagai berikut.

a. Studi literatur

Studi literatur ini bertujuan untuk mengumpulkan temuan riset dan informasi lain bersangkutan dengan pengembangan modul yang akan direncanakan yaitu mencari literatur berupa buku, jurnal-jurnal penelitian yang terkait, dan informasi-informasi pendukung berkaitan dengan media pembelajaran aplikasi android. Berdasarkan studi literatur, penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini antara lain penelitian terdapat penelitian yang relevan dengan pengembangan media pembelajaran dalam bentuk permainan ular tangga yaitu penelitian yang dilakukan oleh Nugroho (2013) dengan mengembangkan media pembelajaran berupa permainan ular tangga yang termasuk kriteria sangat baik ditinjau dari motivasi belajar siswa. Motivasi belajar siswa mengalami peningkatan sebesar 6.943% setelah menggunakan media pembelajaran ular tangga ini. Selain meningkatkan motivasi belajar, ular tangga juga dapat meningkatkan keaktifan siswa sebesar 74,50% dalam proses pembelajaran. Penelitian relevan lainnya yaitu pengembangan media pembelajaran berbasis *Android* yaitu penelitian yang dilakukan oleh Oktiana (2014) dengan mengembangkan media pembelajaran berbasis *Android* yang termasuk kriteria sangat baik ditinjau dari validasi media 95,37%, sehingga termasuk kategori “Sangat Layak”. Minat belajar siswa mengalami peningkatan sebesar persentase $\geq 70\%$ setiap indikatornya. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dihasilkan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

b. Studi lapangan

Kegiatan studi lapangan bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan terkait pengguna bahan ajar dan media pembelajaran yang biasa dipakai oleh guru dan siswa ketika kegiatan belajar mengajar di kelas. Peneliti melakukan observasi dan wawancara dengan guru dan siswa di sekolah untuk mengetahui jenis bahan ajar dan media pembelajaran serta kelebihan dan kekurangan yang digunakan

sebagai pertimbangan peneliti untuk membuat produk yang akan dikembangkan. Data awal yang diperoleh dari studi lapangan di MAN 2 Jember melalui wawancara dengan guru fisika menunjukkan bahwa guru belum menggunakan media pembelajaran sebagai media di dalam kelas. Oleh karena itu guru membutuhkan media pembelajaran berisi bahan ajar baru yang siswa dapat belajar secara mandiri. Berdasarkan data pada studi pendahuluan, peneliti dapat merencanakan produk (*planning*) yang dapat mengatasi permasalahan tersebut.

3.4.2 Perencanaan

Tahap perencanaan merupakan tahap untuk merumuskan produk yang akan dikembangkan dalam bentuk media pembelajaran yang berisi gambaran secara umum dari isi media serta tujuan yang akan dicapai untuk mengatasi permasalahan yang diungkap pada studi pendahuluan. Bentuk dan gambaran secara umum media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA sebagai berikut.

a. Materi

Dalam analisis materi, materi ajar akan diuraikan secara garis besar berdasarkan pada kompetensi inti (KI) dan kompetensi Dasar (KD) yang tercantum dalam Kurikulum 2013 revisi sebagai berikut.

Kompetensi Inti:

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prose-

dural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar:

3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan

4.12 Mengajukan ide/gagasan penyelesaian masalah gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan

Berdasarkan kompetensi inti (KI) dan kompetensi Dasar (KD) tersebut maka modul pembelajaran fisika berbasis kontekstual dibagi menjadi 4 materi pembelajaran antara lain:

- 1) Gejala Pemanasan Global
- 2) Dampak Pemanasan Global
- 3) Kesepakatan Internasional Tentang Pemanasan Global
- 4) Upaya Mengatasi Pemanasan Global.

Berdasarkan KI dan KD tersebut maka spesifikasi tujuan pembelajaran dalam pengembangan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA ditunjukkan pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Tabel tujuan pembelajaran

No	Konsep	Tujuan pembelajaran
1.	Gejala Pemanasan Global	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> peserta didik dapat menjelaskan penyebab terjadinya pemanasan global. 2. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i>, peserta didik dapat menjelaskan definisi efek rumah kaca. 3. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> selama dan setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat menjelaskan proses

		terjadinya efek rumah kaca.
		4. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> selama dan setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat menganalisis proses terjadinya efek rumah kaca.
		5. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> selama dan setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat menyebutkan sumber-sumber emisi karbon.
		6. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> selama dan setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat mengaitkan peningkatan emisi karbon dengan pemanasan global.
		7. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> selama dan setelah proses pembelajaran peserta didik dapat menganalisis penyebab menipisnya lapisan ozon
		8. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> selama dan setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat menjelaskan proses terjadinya penipisan lapisan ozon.
2.	Dampak pemanasan global.	1. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> peserta didik dapat mengidentifikasi dampak pemanasan global melalui diskusi kelompok.
		2. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> peserta didik dapat menyebutkan dampak dampak yang terjadi akibat gejala pemanasan global.
3.	Kesepakatan internasional tentang pemanasan global.	Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> peserta didik dapat menganalisis beberapa kesepakatan internasional tentang pemanasan global melalui buku pembelajaran
4.	Upaya Mengatasi Pemanasan Global.	1. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> peserta didik dapat memberikan contoh solusi

terhadap pemanasan global melalui tanya jawab.

2. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* selama dan setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat menjelaskan sumber energi alternatif untuk meminimalisasi dampak emisi gas rumah kaca.
 3. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* peserta didik dapat membuat peta konsep tentang pemanasan global melalui diskusi kelompok.
-

b. Tugas

Dalam menu tugas terdapat 2 lembar diskusi siswa dalam media pembelajaran ini nantinya siswa akan mengerjakan lembar diskusi tersebut secara berkelompok. Lembar diskusi ini disusun berdasarkan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan oleh peneliti agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik dan tujuan pembelajaran dapat tercapai.

c. Latihan soal

Latihan soal dalam bentuk *test multiple choice* berfungsi sebagai sarana penugasan dan alat evaluasi kemampuan peserta didik (*pre test dan post test*). Dalam latihan soal ini nanti siswa akan tahu seberapa jauh pemahaman siswa dalam mempelajari materi gejala pemanasan global. Hal itu dapat dilihat melalui perolehan skor secara otomatis ketika siswa telah menjawab seluruh pertanyaan. Pada latihan soal ini terdapat 2 latihan.

d. Permainan

Permainan disini merupakan penerapan dari "*educational games*". Dalam menu permainan terdapat petak ular tangga yang berukuran 5x6 berisi petak 1 sampai petak 30. Dalam menu ini sudah terdapat aturan permainan sehingga peserta didik dapat memainkan permainan tersebut dengan jelas. Dalam menu permainan ini terdapat 90 soal random sehingga peserta didik dapat mengasah otaknya dengan baik dan benar. Dalam pembelajaran nantinya permainan ini dimainkan secara berkelompok.

3.4.3 Pengembangan Bentuk Produk Awal

Tahap pengembangan desain produk awal bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* sesuai dengan perencanaan yang disusun sebelumnya. Berdasarkan tahap perencanaan, media pembelajaran tersebut dibagi menjadi 4 fitur yaitu materi, tugas, latihan soal dan permainan. Setiap fitur akan digunakan dalam setiap pertemuan. Tahap ini akan menghasilkan *prototype* produk berdasarkan teoritik melalui uji validitas logis dan pengguna. Para validator menilai tingkat validitas media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* menggunakan instrumen validasi.

3.4.4 Uji Lapangan Pendahuluan dan Revisi Produk

Uji lapangan pendahuluan ini dilakukan pada tahap ini validasi yang digunakan pada penelitian ini adalah validasi logis dan validasi empiris (pengguna).

a. Validasi ahli

1) Validator

Validator untuk pengembangan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA dilakukan oleh dua orang dosen pendidikan fisika FKIP Universitas Jember menggunakan lembar validasi.

2) Instrumen validator

Instrumen validator digunakan untuk mengumpulkan data, dimana data tersebut akan dianalisis sehingga diketahui bahwa media pembelajaran yang akan dikembangkan dikategorikan valid atau tidak valid. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan validasi ahli adalah lembar validasi instruksional untuk dosen dan lembar validasi kajian teknis untuk guru. Lembar validasi ahli mempunyai indikator dan kriteria agar dapat digunakan sebagai instrument penelitian. Penjabaran indikator-indikator penilaian pada instrumen validasi *logic* ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Aspek penilaian validasi ahli

Validasi ahli	Aspek penilaian
Dosen	<ol style="list-style-type: none"> 1. konstruk untuk mengetahui apakah isi dari media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> sesuai dengan KI, KD dan Tujuan pembelajaran pembelajaran yang dicapai dan perkembangan kognisi anak. 2. Isi untuk mengetahui apakah media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> efektif digunakan dalam kegiatan pembelajaran. 3. Bahasa untuk mengetahui apakah bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan, kejelasan informasi dan kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia..
Guru	<ol style="list-style-type: none"> 1. Format, untuk mengetahui apakah format dari media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> jelas, cocok, dan menarik digunakan saat pembelajaran. 2. Bahasa, untuk mengetahui apakah bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan, kejelasan informasi dan kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia.

Berdasarkan data validasi ahli terhadap media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA pada mata pelajaran fisika serta saran dan kritik dari validator, media pembelajaran ini kemudian direvisi sehingga dapat digunakan untuk tahap uji pengembangan. Menurut Hobri (2010:38), kriteria untuk menyatakan bahwa median pembelajaran yang dikembangkan adalah valid terdiri atas 5 (lima) derajat skala penilaian yaitu, tidak valid (nilai 1); kurang valid (nilai 2); cukup valid (nilai 3); valid (nilai 4); sangat valid (nilai 5).

3) Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam tahap ini adalah validasi. Data didapatkan dengan memberikan lembar validasi beserta media pembelajaran kemudian validator diminta untuk melakukan penilaian pada tiap aspek dengan cara memberi tanda *checklist* (√). Validator juga dapat memberi saran atau masukan mengenai media yang dikembangkan.

4) Teknik analisis data

Teknik analisis data yang digunakan pada tahap ini adalah analisis kuantitatif deskriptif. Analisis kuantitatif deskriptif ini digunakan untuk mengolah data yang diperoleh melalui lembar validasi ahli dalam bentuk rata-rata nilai indikator. Menurut Hobri (2010:52) langkah-langkah untuk menemukan rata-rata nilai untuk setiap aspek validitas adalah sebagai berikut:

- 1) Melakukan rekapitulasi data penilaian ke dalam tabel yang meliputi aspek (A_i), indikator (I_i), dan nilai V_{ij} untuk masing-masing validator

Menentukan rata-rata nilai validasi setiap indikator dengan rumus:

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ij}}{n} \dots\dots\dots(3.1)$$

Dengan:

V_{ij} adalah nilai validator ke-j terhadap indikator ke-i

n adalah jumlah validator

Selanjutnya, hasil yang diperoleh ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai.

- 2) Menentukan rata-rata nilai validasi untuk setiap aspek dengan rumus :

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{m} \dots\dots\dots(3.2)$$

Dengan :

A_i adalah rata-rata nilai aspek ke-1

I_{ij} adalah rata-rata aspek ke-I indikator ke-j

m adalah jumlah indikator dalam aspek ke-i

- 3) Menentukan nilai rata-rata total dari semua aspek dengan rumus :

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n} \dots\dots\dots(3.3)$$

Dengan:

V_a adalah nilai rata-rata total untuk semua aspek

A_i adalah rata-rata nilai aspek ke-i

n adalah jumlah aspek

Selanjutnya nilai V_a dirujuk pada interval penentu tingkat kevalidan evaluasi pembelajaran yang ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria dan tingkat kevalidan

Kriteria	Tingkat Validitas
----------	-------------------

$1 \leq V_a < 2$	Tidak valid
$2 \leq V_a < 3$	Kurang valid
$3 \leq V_a < 4$	Cukup valid
$4 \leq V_a < 5$	Valid
$V_a = 5$	Sangat valid

Hasil telaah digunakan sebagai bahan masukan untuk merevisi media. Data yang diperoleh dari validator dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui validasi ahli pada media pembelajaran. Apabila rata-rata validitas media pada semua aspek dibawah 4 maka dilakukan revisi namun apabila lebih dari 4 maka langsung dilakukan validasi pengguna.

b. Validasi pengguna

1) Validator

Validator pengguna adalah guru bidang studi fisika pada kelas yang menjadi subjek penelitian.

2) Instrumen pengumpulan data

Instrumen perolehan data merupakan alat yang digunakan untuk memperoleh data. Untuk menghasilkan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* yang baik maka diperlukan instrumen yang dapat digunakan untuk memperoleh data yang akan dianalisis sehingga peneliti dapat mengetahui bahwa media pembelajaran yang dikembangkan berkategori valid atau tidak valid. Jika diperoleh kesimpulan bahwa media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* yang dikembangkan tidak valid maka data dalam instrumen penelitian ini dapat menjelaskan hal-hal apa saja yang harus direvisi. Terdapat 2 bidang dalam lembar validasi ini yakni bidang kebahasaan dan format media pembelajaran tersebut. Dalam bidang kebahasaan terdapat 8 indikator, dalam bidang format media pembelajaran terdapat indikator.

3) Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam tahap ini adalah validasi. Data didapatkan dengan memberikan lembar validasi beserta media pembelajaran kemudian validator diminta untuk melakukan penilaian pada tiap aspek dengan cara memberi tanda *checklist* (√). Validator juga dapat memberi saran atau masukan mengenai media yang dikembangkan.

4) Teknik analisis data

Teknik analisis data yang digunakan pada tahap ini adalah analisis kuantitatif deskriptif. Analisis kuantitatif deskriptif ini digunakan untuk mengolah data yang diperoleh melalui lembar validasi ahli dalam bentuk rata-rata nilai indikator. Langkah-langkah untuk menemukan rata-rata nilai untuk setiap aspek pada validasi pengguna sesuai dengan langkah-langkah pada tahap validasi ahli.

Hasil telaah oleh pengguna digunakan sebagai bahan masukan untuk merevisi media pembelajaran. Apabila rata-rata validitas media pembelajaran pada semua aspek dibawah 4 maka dilakukan revisi namun apabila lebih dari 4 maka langsung uji coba kepada peserta didik.

3.4.5 Uji Lapangan Utama dan Revisi Produk

a. Tempat dan Waktu Uji Lapangan Utama

Tempat yang digunakan untuk uji lapangan utama yaitu di kelas XI IPA di MAN 2 Jember. MAN 2 Jember digunakan tempat penelitian karena beberapa pertimbangan diantaranya lainnya, belum pernah digunakan media pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran. Media pembelajaran yang dikembangkan peneliti sangat didukung dikarenakan adanya media pembelajaran baru yang belum ada peneliti sebelumnya menggunakannya. Waktu penelitian pada semester genap tahun ajaran 2016/2017 dan aktivitas penelitian secara keseluruhan dilakukan selama 3 kali pertemuan.

b. Keterlaksanaan Pembelajaran

Keterlaksanaan pembelajaran adalah kesesuaian proses dengan rencana yang sudah direncanakan. Keterlaksanaan pembelajaran dapat digunakan untuk menyatakan kepraktisan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global. Keterlaksanaan pembelajaran saat menggunakan media pembelajaran ini dapat mempermudah siswa dalam pembelajaran. Keterlaksanaan dapat diukur dengan menggunakan lembar observasi saat kegiatan pembelajaran. Observer akan menggunakan lembar observasi untuk menilai keterlaksanaan pembelajaran dalam materi kalor dan perpindahannya.

(1) Instrumen

Instrument keterlaksanaan pembelajaran adalah lembar observasi yang akan digunakan oleh observer untuk menilai terlaksananya pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android*.

(2) Indikator

Indikator yang digunakan untuk mengukur keterlaksanaan pembelajaran adalah disesuaikan dengan langkah-langkah pembelajaran yang telah direncanakan menggunakan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android*. Pernyataan dalam lembar observasi berisi pernyataan yang terkait dengan aspek penggunaan media dalam pembelajaran.

(3) Metode Pengumpulan Data

Peneliti memberikan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* kepada 3 observer saat kegiatan pembelajaran. Terlaksana tidaknya aspek setiap langkah pembelajaran dinilai dengan skor dengan menggunakan rentang 1 hingga 4, yaitu skor 1 untuk kriteria tidak baik, skor 2 untuk kriteria kurang baik, skor 3 untuk kriteria cukup baik dan skor 4 untuk kriteria baik.

(4) Teknik Analisis Data

Kegiatan penentuan persentase rata-rata total aspek penilaian dengan langkah-langkah. Menurut Hobri (2010:54) langkah-langkah untuk menemukan rata-rata nilai untuk setiap aspek adalah sebagai berikut:

(a) Melaksanakan rekapitulasi hasil observasi keterlaksanaan media ke dalam tabel yang meliputi: aspek (A_i) dan skor (P_{ji})

(b) Menentukan skor rata-rata hasil setiap aspek pada setiap pertemuan dengan rumus

$$P_1 = \frac{\sum_{j=1}^n P_{ji}}{n} \dots \dots \dots (3.4)$$

Dimana P_{ji} adalah skor pengamatan pertemuan ke-j terhadap aspek ke-I dan n adalah banyaknya observer

(c) Menentukan persentase rata-rata seluruh aspek pada setiap pertemuan dengan rumus

$$P_2 = \frac{\sum P_1}{m} \times 100\% \dots \dots \dots (3.5)$$

Dimana P_1 adalah persentase setiap aspek pada setiap pertemuan dan m adalah banyaknya aspek pada setiap pertemuan.

(d) Menentukan persentase rata-rata total aspek pada setiap pertemuan

$$P_3 = \frac{\sum P_2}{r} \times 100\% \dots\dots\dots(3.6)$$

Dimana P_3 adalah persentase rata-rata seluruh aspek pada setiap pertemuan dan r adalah banyaknya persentase rata-rata seluruh aspek pada setiap pertemuan

Tabel 3.4 Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

Kriteria	Interval
Tinggi	$75\% \leq P_3 \leq 100\%$
Cukup	$50\% \leq P_3 < 75\%$
Rendah	$25\% \leq P_3 < 50\%$

(Hobri, 2010:54)

c. Uji Tingkat Efektivitas Media Pembelajaran Ular Tangga Berbasis Aplikasi *Android*

Tujuan dari pada tahap uji pengembangan selanjutnya adalah untuk mengetahui efektivitas media pembelajaran. Aspek tingkat efektivitas media menggunakan media pembelajaran ular tangga berbasis aplikasi *Android* diketahui melalui hasil belajar siswa menggunakan soal *pretest* dan *posttest*. Untuk mengetahui tingkat perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran. Menurut Mulyasa (Sulistiani, 2015) presentase ketuntasan klasikal yaitu $\geq 85\%$ siswa yang mengikuti tes tuntas. Selain ketuntasan klasikal, hasil belajar akan dianalisis melalui *N-gain*. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah soal *pre test* dan soal *post test*. Soal *pre test* digunakan untuk mendapatkan data hasil belajar pengetahuan awal siswa sebelum kegiatan pembelajaran, sedangkan soal *post test* digunakan untuk mendapatkan data hasil belajar pengetahuan siswa setelah menggunakan media pembelajaran ular tangga berbasis aplikasi *Android* dengan soal *post test* sama dengan soal *pre test*. Jumlah butir soal yang dibuat pada lembar soal berjumlah 15 soal uraian. Data yang didapatkan pada lembar soal berupa data interval.

a) Instrumen

Lembar penilaian kognitif disusun dalam bentuk *pretest* dan *post-test*. Instrumen penilaian kognitif ini disusun berdasarkan kisi-kisi penulisan butir soal lengkap dengan kunci jawaban.

b) Metode Pengumpulan Data

Teknik perolehan data yang digunakan dalam tahap ini adalah dokumentasi. Dokumentasi dilakukan untuk memperoleh data hasil belajar siswa yakni hasil belajar kognitif atau pengetahuan. Adapun dokumentasi yang diambil pada tahap ini adalah daftar nama siswa dan nilai *pre test* dan *post test* siswa uji pengembangan.

c) Teknik Analisi Data

Data kuantitatif yang diperoleh dari hasil belajar siswa dianalisis secara deskriptif dengan menelaah nilai rata-rata hasil belajar siswa dalam kelas berupa nilai *pre test* dan *post test* dengan menggunakan rumus *N-gain score*. Menurut (Nofiyanti dan Ismono, 2015 : 175) langkah-langkah untuk menemukan rata-rata nilai *N-gain* untuk setiap aspek adalah sebagai berikut:

:

$$N - gain\ score = \frac{Rerata\ skor\ post\ test - rerata\ skor\ pre\ test}{skor\ total - rerata\ skor\ pre\ test} \dots \dots (3.7)$$

Selanjutnya hasil dari perhitungan *N-gain score* yang diperoleh dikategorikan untuk menentukan keefektifan modul dengan kriteria sebagai berikut :

Tabel 3.5 Kriteria *N-gain score*

No	Nilai <g>	Kriteria
1	<g> ≥ 0,7	Tinggi
2	0,7 > <g> ≥ 0,3	Cukup
3	<g> < 0,3	Kurang

(Nofiyanti dan Ismono, 2015 : 175).

Hasil data *N-gain score* ditelaah apabila besarnya *N-gain score* ≥ 0,3 maka dapat dikatakan bahwa media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada

pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

1) Aktivitas Belajar Siswa

a) Instrumen

Aktivitas belajar siswa adalah aktivitas/kegiatan siswa selama pembelajaran menggunakan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA diukur dengan menggunakan lembar observasi yang terdiri dari beberapa indikator. Instrumen penilaian aktivitas ini berkenaan dengan kegiatan siswa saat melakukan pembelajaran. Rubrik penilaian digunakan untuk penskoran yang terdiri dari indikator dan gradasi mutu. Indikator aktivitas siswa berupa daftar aspek-aspek yang akan dinilai meliputi *visual activities, oral activities, listening activities, writing activities*. Sedangkan gradasi mutu menyatakan tingkatan kompetensi mutu dari tingkat paling sempurna sampai dari tingkat yang paling buruk.

b) Metode Pengumpulan Data

Observasi dilakukan oleh para pengamat (*observer*) yang memberikan penilaian sesuai kriteria yang ditentukan. Hasil penelitian digunakan untuk mendeskripsikan aktivitas siswa saat pembelajaran menggunakan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA yang telah dikembangkan.

c) Teknik Analisis Data

Lembar observasi aktivitas siswa digunakan untuk mengukur aktivitas belajar siswa selama pembelajaran menggunakan media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA. Skor perolehan aktivitas belajar siswa dapat dihitung dengan rumus :

$$Pa = \frac{P}{N} \times 100 \% \dots\dots\dots(3.8)$$

Keterangan

Pa = presentase aktivitas siswa.

P = jumlah skor tiap indikator aktivitas yang diperoleh siswa.

N = jumlah skor maksimum tiap indikator aktivitas siswa.
 Dengan kriteria aktivitas siswa yang terdapat pada Tabel 3.7 berikut:

Tabel 3.6 Kriteria aktivitas siswa

Presentase Aktivitas	Pernyataan Sikap
$P_a \geq 80\%$	Sangat aktif
$60\% < P_a \leq 80\%$	Aktif
$40\% < P_a \leq 60\%$	Cukup aktif
$20\% < P_a \leq 40\%$	Tidak aktif
$P_a \leq 20\%$	Sangat tidak aktif

(Arikunto,2008)

Hasil data P_a score ditelaah apabila besarnya $P_a \geq 80\%$ maka dapat dikatakan bahwa media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA efektif dalam meningkatkan aktivitas siswa.

d. Revisi uji coba lapangan utama

Setelah melakukan uji coba produk pada lapangan utama, maka peneliti akan mengetahui sejauh mana produk yang dikembangkan dapat digunakan dalam pembelajaran dan menemukan kekurangan-kekurangan dari produk sehingga perlu dilakukan revisi kembali. Setelah melakukan revisi uji coba produk, maka media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA dapat dilanjutkan pada Uji Lapangan Operasional dan Revisi Produk Akhir serta penyebaran. Namun dalam penelitian ini peneliti tidak melakukan tahap tersebut dikarenakan diperlukan pelatihan terlebih dahulu bagi guru untuk mengoperasikan media yang dikembangkan sehingga peneliti membutuhkan waktu yang banyak.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh dari tahap pengembangan, analisis pengembangan, dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut

1. Media pembelajaran ular tangga berbasis Android pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA telah dinyatakan valid dengan skor validasi sebesar 4,552 dari skala 1-5. Secara keseluruhan media pembelajaran ini telah dikategorikan baik dan dapat digunakan pada kegiatan pembelajaran di kelas.
2. Media pembelajaran ular tangga berbasis Android pada pokok gejala pemanasan global di SMA telah dinyatakan praktis dengan skor keterlaksanaan siswa menggunakan media pembelajaran ular tangga berbasis Android telah mencapai 93,3% dan dikategorikan sangat tinggi dan terlaksana dengan baik.
3. Media pembelajaran ular tangga berbasis Android pada pokok gejala pemanasan global di SMA telah dinyatakan praktis dengan skor aktivitas siswa selama pembelajaran menggunakan media ular tangga berbasis Android dalam kategori sikap sangat aktif dengan presentas aktvitas belajar sebesar 85,73%
4. Media pembelajaran ular tangga berbasis Android pada pokok gejala pemanasan global di SMA telah dinyatakan efektif dengan skor hasil belajar kognitif siswa setelah pembelajaran menggunakan media pembelajaran ular tangga berbasis Android memperoleh nilai N-gain sebesar 0,73 dikategorikan tinggi dan efektif digunakan dalam pembelajaran.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil tahapan pengembangan media pembelajaran ular tangga berbasis Android pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA yang telah dilakukan, berikut beberapa sarat yang dapat diajukan :

1. Media pembelajaran ular tangga berbasis Android ini dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran yang menyenangkan di kelas.
2. Sebelum menggunakan media pembelajaran ini hendaknya guru mempelajari penggunaan media android ini dengan membaca buku panduan terlebih dahulu.
3. Untuk peneliti lain, sebaiknya media pembelajaran ini dikembangkan lagi dengan materi yang lebih luas dan latihan soal yang lebih banyak .
4. Untuk peneliti lain lebih baik sistem Android yang digunakan dikembangkan dengan menggunakan sistem multiuser agar dapat digunakan lebih baik lagi.
5. Media pembelajaran ular tangga berbasis Android pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA ini hanya terbatas sampai uji lapangan utama dan revisi produk, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk sampai tahap penyebaran dan pelaksanaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Andang, I. 2006. *Education Games (Menjadi Cerdas Dan Ceria Dengan Permainan Edukatif)*. Yogyakarta: Pilar Media .
- Arikunto. 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* . Jakarta : Bumi Aksara.
- Arikunto dan Suharsimi. 2011. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi 2011*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arsyad, A. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- Aqib, Z. 2013. *Model-Model, Media, dan Strategi Pembelajaran Kontekstual (Inovatif)*. Bandung: Yrama Widya.
- Bektiarso, S. 2000. Pentingnya Konsepsi Awal dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmu Pendidikan MIPA dan MIPA*. ISSN: 1411- 5433 Vol. 1 (1): 11-20.
- Cahyaningrum, R. L. 2015. Pengembangan Media Monopoli Smart Science Seri Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan Berpendekatan Saintifik Siswa SMP. *Skripsi*. Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang.
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta dan Depdikbud.
- Dodit, R. 2012. *Pemograman Aplikasi Android*. Yogyakarta: MediaKom.
- Sulistiani, H., W. Sumarni dan T. A. Pribadi. 2015. Pengembangan modul ipa terpadu pada model pembelajaran berbasis masalah pertanyaan socratic (MPBM-PS) tema carbon cycle untuk siswa SMP kelas VII. 4(2): 905-911.
- Hamalik, O. 2008. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.
- Indarti. 2015. *Fisika XI untuk SMA/MA*. Surakarta: CV Mediatama.

- Irianto, E. S. 2009. Penerapan Pembelajaran Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Bagi Siswa kelas VIII SMPN 1 Rembang Tahun Pelajaran 2007/2008. *Jurnal Pendidikan Widyatama Lembaga Penjaminan Mutu Pendidikan (LPMP) Jawa Tengah*. 6(1):31-42.
- Karimah, R. F., Supurwoko, dan D. Wahyuningsih. 2014. Pengembangan media pembelajaran ular tangga fisika untuk siswa SMP/MTS kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 2(1): 6-10.
- Khairunnisa. 2010. Perancangan Aplikasi Education Game untuk Pengajaran Bahasa Inggris untuk Anak-Anak. *Skripsi*. Medan: Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara.
- Komalasari, K. 2012. *Pembelajaran Kontekstual Konsep dan Aplikasi*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Kong, G. T. 2010. *Peran Biomassa Bagi Energi Terbarukan*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Masyhud, M. S. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jember: Lembaga Pengembangan Manajaemen dan Profesi Kependidikan (LPMPK).
- Musfiqon. 2012. *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustakarya.
- Nazrudin, S. H. 2015. *Aplikasi Berbasis Android*. Bandung: Penerbit Bandung.
- Novalita. 2012. MONAS (Monopoli Asli Indonesia) Sebagai Media Bermain untuk Membentuk Karakter Anak Cinta Indonesia. *Skripsi*. Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga.
- Nugroho, A. P., T. Raharjo, dan D. Wahyuningsih. 2013. Pengembangan media pembelajaran fisika menggunakan permainan ular tangga ditinjau dari motivasi belajar siswa kelas VIII materi gaya. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1(1): 11-18.
- Oktiana, G. D. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dalam Bentuk Buku Saku Digital untuk Mata Pelajaran Akuntansi Kompetensi Dasar Membuat Ikhtisar Siklus Akuntansi Perusahaan Jasa di Kelas XI MAN 1 Yogyakarta Tahun Ajaran 2014/2015. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta.
- Purwantoro, S., H. Rahmawati, dan A. Tharmizi. 2013. Mobile searching objek wisata Pekanbaru menggunakan Location Base Service (LBS) berbasis android. *Jurnal Politeknik Caltex Riau*. Vol 1 hlm 177.

- Rohwati, M. 2012. Penggunaan education game untuk meningkatkan hasil belajar IPA biologi konsep klasifikasi makhluk hidup. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 1(1): 75-81.
- Rusman. 2011. *Model – model Pembelajaran (Mengembangkan Profesionalisme Guru)*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Ruswandi, M. dan Tim ILNA Learning Center. 2008. *Games For Islamic Mentoring*. Bandung : Leema Teens.
- Sanjaya, W. 2008. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Sadiman, A. 2005. *Media Pendidikan; Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Safari. 2005. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi*. Jakarta: PT Rineka.
- Sastrawijaya, A. T. 2009. *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Satya Putra dan Aritonang. 2014. *Beginning Android Programming with ADT Budle*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Soeharto, K. 2003. *Teknologi Pembelajaran (Pendekatan Sistem, Konsepsi, dan Model, SAP, Evaluasi, Sumber belajar, dan Media)*. Surabaya: Surabaya Intellectual club.
- Sudjana, N. dan Rivai. 2015. *Media Pengajaran*. Bandung : Sinar Baru Algesindo.
- Sudono, A. 2000. *Sumber Belajar dan Alat Permainan*. Jakarta: Grasindo.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung; Penerbit Alfabeta.
- Sumaji. 1998. *Pendidikan Sains yang Humanistik*. Yogyakarta: Kannisius.
- Sutarto dan Indrawati. 2010. *Diktat Media Pembelajaran*. Jember: PMIPA FKIP Universitas Jember.
- Trianto. 2008. *Mendesain Pembelajaran Kontekstual (Contextual teaching and learning) di Kelas*. Jakarta: Cerdas Pustaka Publisher.

- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Group.
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Universitas Jember. 2016. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Jember. Badan Penerbit Universitas Jember.
- Wirawan, P. W. 2011. Pengembangan kemampuan e-learning berbasis web ke dalam m-learning. *Jurnal Universitas Diponegoro*. 2(4): 22-23.
- Zuliana dan I. Padli. 2013. Aplikasi Pusat Panggilan Tindakan Kriminal di Kota Medan Berbasis Android. *Jurnal IAIN Sumatera Utara Medan*. Hlm; 2-4
- Zulkifli, A. 2014. *Dasar-dasar Ilmu Lingkungan*. Jakarta: Salemba Teknika.

LAMPIRAN A. MATRIKS PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Pengembangan Media Pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> pada pokok bahasan Gejala Pemanasan Global di SMA.	<p>a. Bagaimana validitas Media Pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> pada pokok bahasan Gejala Pemanasan Global di SMA.?</p> <p>b. Bagaimanakah minat siswa selama pembelajaran menggunakan Media Pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> pada pokok bahasan Gejala Pemanasan Global di SMA ?</p> <p>c. Bagaimana efektivitas pembelajaran menggunakan media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> pada pokok</p>	<p>1. Variable bebas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Media Pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> pada pokok bahasan Gejala Pemanasan Global di SMA.. <p>2. Variabel terikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Validitas pengembangan Media Pembelajaran ular tangga berbasis 	<p>1. Validitas Media Pembelajaran</p> <p>2. Minat siswa.</p> <p>3. Efektivitas media pembelajaran.</p>	<p>1. Validitasi Hasil:</p> <p>a) Validator isi/materi, yaitu :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosen Pendidikan Fisika Universitas Jember <p>b) Guru mata pelajaran fisika SMA.</p> <p>c) Validator tampilan media , yaitu :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosen Pendidikan Fisika Universitas Jember • Guru mata pelajaran fisika kelas SMA. 	<p>1. Jenis Penelitian: Pengembangan (Borg and Gall)</p> <p>2. Penelitian: Metode Purposive Sampling</p> <p>3. Metode Pengumpulan Data:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Observasi b. Tes c. Angket d. Validitas Logic e. Validitas empiris f. Dokumentasi <p>4. Analisis Data</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Validitas Media : <ul style="list-style-type: none"> $1 \leq Va < 2$ Tidak Valid $2 \leq Va < 3$ Kurang Valid $3 \leq Va < 4$ Cukup Valid $4 \leq Va < 5$ Valid = 5 Valid b. Minat siswa: <ol style="list-style-type: none"> 1) Pertanyaan positif

	bahasan gejala pemanasan global?	Android pada pokok bahasan Gejala Pemanasan Global di SMA. <ul style="list-style-type: none"> • Minat siswa. • Efektifitas media pembelajaran. 		2. Uji Pengembangan: Siswa kela XI SMA 3. Buku Rujukan: Buku, Pustaka/Literatur	<table border="1" data-bbox="1659 304 2078 715"> <thead> <tr> <th>Nilai</th> <th>Interpretasi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>Sangat Setuju</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Setuju</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Tidsk Setuju</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Sangat Tidak Setuju</td> </tr> </tbody> </table> <p>2) Pertanyaan Negatif</p> <table border="1" data-bbox="1630 788 2089 1015"> <thead> <tr> <th>Nilai</th> <th>Interpretasi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Sangat Setuju</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Setuju</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Tidsk Setuju</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Sangat Tidak Setuju</td> </tr> </tbody> </table> <p> $N = \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100 \%$ Ket : N = Presentase total yang dicapai. Klasifikasi Presentase Minat Siswa. </p> <table border="1" data-bbox="1630 1225 2130 1335"> <thead> <tr> <th>Presentase</th> <th>Kategori</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$75\% \leq N \leq 100\%$</td> <td>Baik</td> </tr> <tr> <td>$55\% \leq N \leq 74,99\%$</td> <td>Cukup Baik</td> </tr> </tbody> </table>	Nilai	Interpretasi	4	Sangat Setuju	3	Setuju	2	Tidsk Setuju	1	Sangat Tidak Setuju	Nilai	Interpretasi	1	Sangat Setuju	2	Setuju	3	Tidsk Setuju	4	Sangat Tidak Setuju	Presentase	Kategori	$75\% \leq N \leq 100\%$	Baik	$55\% \leq N \leq 74,99\%$	Cukup Baik
Nilai	Interpretasi																														
4	Sangat Setuju																														
3	Setuju																														
2	Tidsk Setuju																														
1	Sangat Tidak Setuju																														
Nilai	Interpretasi																														
1	Sangat Setuju																														
2	Setuju																														
3	Tidsk Setuju																														
4	Sangat Tidak Setuju																														
Presentase	Kategori																														
$75\% \leq N \leq 100\%$	Baik																														
$55\% \leq N \leq 74,99\%$	Cukup Baik																														

				$41\% \leq N \leq 54,99\%$ $\leq 40,99\%$	Kurang Baik Tidak Baik (Arikunto, 2008)
a. <u>Efektivitas media pembelajaran.</u>					
				No	Nilai $\langle g \rangle$
					Kriteria
				1	$\langle g \rangle \geq 0,7$
					Tinggi
				2	$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$
					Cukup
				3	$\langle g \rangle < 0,3$
					Kurang

Lampiran Validasi Produk

1. Validasi Ahli

No	Aspek Penilaian	Validator	
		1	2
1	Konstruk		
	a. Kesesuaian isi bahan ajar (media pembelajaran) dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	4	4
	b. Kesesuaian isi materi dalam media pembelajan dengan indikator	4	4
	c. Kesesuaian isi materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	4	4
	d. Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam media pembelajaran dengan tingkat perkembangan siswa	5	4
	e. Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan	4	4
	f. Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajaran, mengajak siswa aktif)	4	4
	g. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa	4	4
	h. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa	4	5
	i. Kebenaran materi dari aspek ilmu	4	4

	j. Kesesuaian dengan karakteristik <i>educational games</i>	4	4
	k. Media pembelajaran dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep dasar	4	4
	l. Kesesuaian soal latihan dengan materi	4	4
	m. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	5	5
2	Isi		
	Pembaharuan		
	n. Media pembelajaran ular tangga pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA merupakan sesuatu yang baru	4	4
	Kebutuhan		
	o. Media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> diperlukan untuk mendukung tujuan pendidikan di Indonesia (UU nomor 20 Tahun 2003)	4	4
	p. Perkembangan IT (<i>Android</i>) sebagai salah satu tujuan dan fungsi pembelajaran IPA (sesuai Depdiknas 2006)	5	4
	q. Perkembangan IT (<i>Android</i>) sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan dan melaksanakan pembelajaran di sekolah (sesuai tujuan standar isi Permendiknas No. 22 tahun 2006 tentang Standar Isi)	5	4
	r. Perkembangan IT (<i>Android</i>) dalam membantu kemampuan kognitif belajar siswa untuk	4	4

	meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, serta keterampilan yang dimiliki siswa. (sesuai Permendiknas No. 23 tahun 2006 tentang Standart Kompetensi Kelulusan)		
	s. Media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> memfasilitasi pemahaman tentang materi tentang gejala pemanasan global yang merupakan salah satu materi yang wajib di pelajari siswa di SMA.	4	4
	Bahasa		
	t. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan	5	5
	u. Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia	4	5
	v. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	4	5
	w. Kejelasan petunjuk dan arahan pada media pembelajaran.	4	4
	x. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	4	4
	y. Tingkat bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan kognisi siswa	5	4
	z. Istilah teknis yang digunakan benar	4	4
	aa. Ilustrasi berguna dan relevan dengan materi	4	4
Konstruk	Jumlah nilai validator (V_{ij})	54	54
	Jumlah seluruh aspek (n)	13	13

	validasi ahli (V_a)	4,15	4,15
	Tingkat validitas	4,15	
	Kriteria	Valid	
Isi	Jumlah nilai validator (V_{ij})	4,15	54
	Jumlah seluruh aspek (n)	15	24
	validasi ahli (V_a)	4,33	4
	Tingkat validitas	4,165	
	Kriteria	Valid	
Bahasa	Jumlah nilai validator (V_{ij})	34	30
	Jumlah seluruh aspek (n)	8	8
	validasi ahli (V_a)	4,25	3,75
	Tingkat validitas	4	
	Kriteria	Valid	

2. Lampiran Validasi Pengguna

No	Aspek Penilaian	Validator
		1
1	Konstruk	
	a. Kesesuaian isi bahan ajar (media pembelajaran) dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	5
	a. Kesesuaian isi materi dalam media pembelajaran dengan indikator	5
	b. Kesesuaian isi materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	5
	c. Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam media pembelajaran dengan tingkat perkembangan siswa	5
	d. Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan	5
	e. Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajaran, mengajak siswa aktif)	5
	f. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa	5
	g. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa	5
	h. Kebenaran materi dari aspek ilmu	5
	i. Kesesuaian dengan karakteristik <i>educational games</i>	5
	j. Media pembelajaran dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep dasar	5
	k. Kesesuaian soal latihan dengan materi	5
l. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	5	

2	Isi	
	Pembaharuan	
	m. Media pembelajaran ular tangga pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA merupakan sesuatu yang baru	5
	Kebutuhan	
	n. Media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> diperlukan untuk mendukung tujuan pendidikan di Indonesia (UU nomor 20 Tahun 2003)	5
	o. Perkembangan IT (<i>Android</i>) sebagai salah satu tujuan dan fungsi pembelajaran IPA (sesuai Depdiknas 2006)	5
	p. Perkembangan IT (<i>Android</i>) sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan dan melaksanakan pembelajaran di sekolah (sesuai tujuan standar isi Permendiknas No. 22 tahun 2006 tentang Standar Isi)	5
	q. Perkembangan IT (<i>Android</i>) dalam membantu kemampuan kognitif belajar siswa untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, serta keterampilan yang dimiliki siswa. (sesuai Permendiknas No. 23 tahun 2006 tentang Standart Kompetensi Kelulusan)	5
	r. Media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> memfasilitasi pemahaman tentang materi tentang gejala pemanasan global yang merupakan salah satu materi yang wajib di pelajari siswa di SMA.	5
Bahasa		

	s. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan	5
	t. Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia	5
	u. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	5
	v. Kejelasan petunjuk dan arahan pada media pembelajaran.	5
	w. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	5
	x. Tingkat bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan kognisi siswa	5
	y. Istilah teknis yang digunakan benar	5
	z. Ilustrasi berguna dan relevan dengan materi	5
Konstruk	Jumlah nilai validator (V_{ij})	65
	Jumlah seluruh aspek (n)	13
	validasi ahli (V_a)	5
	Tingkat validitas	5
	Kriteria	Valid
Isi	Jumlah nilai validator (V_{ij})	30
	Jumlah seluruh aspek (n)	6
	validasi ahli (V_a)	5
	Tingkat validitas	5
	Kriteria	Valid
Bahasa	Jumlah nilai validator (V_{ij})	40
	Jumlah seluruh aspek (n)	8

	validasi ahli (V _a)	5
	Tingkat validitas	5
	Kriteria	Valid

2. Analisis Hasil Validasi Produk

Jenis Validasi	Hasil Validasi (V _a)	Rata-Rata Validasi (V _a)	Tingkat Validitas
Ahli	Konstruk : 4,15	4,5525	valid
	Isi : 4,165		
	Bahasa : 4		
Pengguna	Konstruk : 5		
	Isi : 5		
	Bahasa : 5		

Lampiran B.1 Dokumentasi Validasi Produk Media Pembelajaran

LEMBAR VALIDASI
MEDIA PEMBELAJARAN ULAR TANGGA BERBASIS ANDROID PADA
POKOK BAHASAN GEJALA PEMANASAN GLOBAL DI SMA.

Satuan pendidikan : MAN 2 JEMBER
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/ Semester : XI / 2 (dua)
 Materi Pokok : Gejala Pemanasan Global
 Validator :

A. Petunjuk Penilaian

- Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi terkait dengan kevalidan media yang sedang dikembangkan berdasarkan komponen yang telah terlampir.
- Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda checklist (√) pada kolom skor yang disediakan.
- Makna angka skor dalam penilaian adalah sebagai berikut:
 - 1 : tidak valid
 - 2 : kurang valid
 - 3 : cukup valid
 - 4 : valid
 - 5 : sangat valid
- Rerata skor merupakan jumlah skor dari penilaian setiap subkomponen

B. Aspek Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Konstruk					
	a. Kesesuaian isi bahan ajar (media pembelajaran) dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	

	b. Kesesuaian isi materi dalam media pembelajan dengan indikator				✓	
	c. Kesesuaian isi materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran				✓	
	d. Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam media pembelajaran dengan tingkat perkembangan siswa					✓
	e. Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan				✓	
	f. Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajar-an, mengajak siswa aktif)				✓	
	g. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa				✓	
	h. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa				✓	
	i. Kebenaran materi dari aspek ilmu				✓	
	j. Kesesuaian dengan karakteristik <i>educational games</i>				✓	
	k. Media pembelajaran dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep dasar				✓	
	l. Kesesuaian soal latihan dengan materi				✓	
	m. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa					✓
2	Isi					
	Pembaharuan					
	n. Media pembelajaran ular tangga pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA merupakan sesuatu yang baru				✓	
	Kebutuhan					

o. Media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> diperlukan untuk mendukung tujuan pendidikan di Indonesia (UU nomor 20 Tahun 2003)				✓
p. Perkembangan IT (<i>Android</i>) sebagai salah satu tujuan dan fungsi pembelajaran IPA (sesuai Depdiknas 2006)				✓
q. Perkembangan IT (<i>Android</i>) sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan dan melaksanakan pembelajaran di sekolah (sesuai tujuan standar isi Permendiknas No. 22 tahun 2006 tentang Standar Isi)				✓
r. Perkembangan IT (<i>Android</i>) dalam membantu kemampuan kognitif belajar siswa untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, serta keterampilan yang dimiliki siswa. (sesuai Permendiknas No. 23 tahun 2006 tentang Standart Kompetensi Kelulusan)				✓
s. Media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> memfasilitasi pemahaman tentang materi tentang gejala pemanasan global yang merupakan salah satu materi yang wajib di pelajari siswa di SMA.				✓
Bahasa				
t. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan				✓
u. Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia				✓
v. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami				✓

w. Kejelasan petunjuk dan arahan pada media pembelajaran.				✓
x. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓
y. Tingkat bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan kognisi siswa				✓
z. Istilah teknis yang digunakan benar				✓
aa. Ilustrasi berguna dan relevan dengan materi				✓

C. Penilaian secara umum (lingkari salah satu kesimpulan yang sesuai)

a. Media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok gejala pemanasan global di SMA ini:

1. Sangat buruk
2. Buruk
3. Cukup
4. Baik
5. Sangat baik

b. Media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

D. Saran dan Komentar

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran dan komentar atau menuliskan langsung pada naskah media pembelajaran.

..... *lihat Catatan ke naskah!*

LEMBAR VALIDASI
MEDIA PEMBELAJARAN ULAR TANGGA BERBASIS ANDROID PADA
POKOK BAHASAN GEJALA PEMANASAN GLOBAL DI SMA.

Jember,.....2017

Validator,



NIP.....

Satuan pendidikan : MAN 2 JEMBER
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/ Semester : XI / 2 (dua)
 Materi Pokok : Gejala Pemanasan Global
 Validator :

A. Petunjuk Penilaian

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi terkait dengan kevalidan media yang sedang dikembangkan berdasarkan komponen yang telah terlampir.
2. Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda checklist (√) pada kolom skor yang disediakan.
3. Makna angka skor dalam penilaian adalah sebagai berikut:
 - 1 : tidak valid
 - 2 : kurang valid
 - 3 : cukup valid
 - 4 : valid
 - 5 : sangat valid
4. Rerata skor merupakan jumlah skor dari penilaian setiap subkomponen

B. Aspek Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Konstruk					
	a. Kesesuaian isi bahan ajar (media pembelajaran) dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)			√		

	b. Kesesuaian isi materi dalam media pembelajaran dengan indikator				✓
	c. Kesesuaian isi materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran				✓
	d. Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam media pembelajaran dengan tingkat perkembangan siswa				✓
	e. Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan				✓
	f. Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajaran, mengajak siswa aktif)				✓
	g. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa				✓
	h. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa				✓
	i. Kebenaran materi dari aspek ilmu				✓
	j. Kesesuaian dengan karakteristik <i>educational games</i>				✓
	k. Media pembelajaran dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep dasar				✓
	l. Kesesuaian soal latihan dengan materi				✓
	m. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa				✓
	2	Isi			
	Pembaharuan				
	n. Media pembelajaran ular tangga pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA merupakan sesuatu yang baru				✓
	Kebutuhan				

o. Media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> diperlukan untuk mendukung tujuan pendidikan di Indonesia (UU nomor 20 Tahun 2003)				✓
p. Perkembangan IT (<i>Android</i>) sebagai salah satu tujuan dan fungsi pembelajaran IPA (sesuai Depdiknas 2006)				✓
q. Perkembangan IT (<i>Android</i>) sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan dan melaksanakan pembelajaran di sekolah (sesuai tujuan standar isi Permendiknas No. 22 tahun 2006 tentang Standar Isi)				✓
r. Perkembangan IT (<i>Android</i>) dalam membantu kemampuan kognitif belajar siswa untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, serta keterampilan yang dimiliki siswa. (sesuai Permendiknas No. 23 tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Kelulusan)				✓
s. Media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> memfasilitasi pemahaman tentang materi tentang gejala pemanasan global yang merupakan salah satu materi yang wajib di pelajari siswa di SMA.				✓
Bahasa				
t. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan				✓
u. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia				✓
v. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami				✓

w. Kejelasan petunjuk dan arahan pada media pembelajaran.				✓	
x. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓	
y. Tingkat bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan kognisi siswa				✓	
z. Istilah teknis yang digunakan benar				✓	
aa. Ilustrasi berguna dan relevan dengan materi				✓	

Jember,.....2017

Validator,


 (Dr. Alex Hanjanto, M.Pd.
 NIP.....196411171991031201

C. Penilaian secara umum (lingkari salah satu kesimpulan yang sesuai)

a. Media pembelajaran ular tangga berbasisi *Android* pada pokok gejala pemanasan global di SMA ini:

1. Sangat buruk
2. Buruk
3. Cukup
4. Baik
5. Sangat baik

b. Media pembelajaran ular tangga berbasisi *Android* ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

D. Saran dan Komentar

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran dan komentar atau menuliskan langsung pada naskah media pembelajaran.

.....

.....

.....

LEMBAR VALIDASI
MEDIA PEMBELAJARAN ULAR TANGGA BERBASIS ANDROID PADA
POKOK BAHASAN GEJALA PEMANASAN GLOBAL DI SMA.

Satuan pendidikan : MAN 2 JEMBER
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/ Semester : XI / 2 (dua)
 Materi Pokok : Gejala Pemanasan Global
 Validator :

A. Petunjuk Penilaian

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi terkait dengan kevalidan media yang sedang dikembangkan berdasarkan komponen yang telah terlampir.
2. Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda checklist (√) pada kolom skor yang disediakan.
3. Makna angka skor dalam penilaian adalah sebagai berikut:
 - 1 : tidak valid
 - 2 : kurang valid
 - 3 : cukup valid
 - 4 : valid
 - 5 : sangat valid
4. Rerata skor merupakan jumlah skor dari penilaian setiap subkomponen

B. Aspek Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Konstruk					
	a. Kesesuaian isi bahan ajar (media pembelajaran) dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)					✓

	b. Kesesuaian isi materi dalam media pembelajaran dengan indikator					✓
	c. Kesesuaian isi materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran					✓
	d. Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam media pembelajaran dengan tingkat perkembangan siswa					✓
	e. Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan					✓
	f. Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajaran, mengajak siswa aktif)					✓
	g. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa					✓
	h. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa					✓
	i. Kebenaran materi dari aspek ilmu					✓
	j. Kesesuaian dengan karakteristik <i>educational games</i>					✓
	k. Media pembelajaran dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep dasar					✓
	l. Kesesuaian soal latihan dengan materi					✓
	m. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa					✓
2	Isi					
	Pembaharuan					
	n. Media pembelajaran ular tangga pada pokok bahasan gejala pemanasan global di SMA merupakan sesuatu yang baru					✓
	Kebutuhan					

o. Media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> diperlukan untuk mendukung tujuan pendidikan di Indonesia (UU nomor 20 Tahun 2003)					✓
p. Perkembangan IT (<i>Android</i>) sebagai salah satu tujuan dan fungsi pembelajaran IPA (sesuai Depdiknas 2006)					✓
q. Perkembangan IT (<i>Android</i>) sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan dan melaksanakan pembelajaran di sekolah (sesuai tujuan standar isi Permendiknas No. 22 tahun 2006 tentang Standar Isi)					✓
r. Perkembangan IT (<i>Android</i>) dalam membantu kemampuan kognitif belajar siswa untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, serta keterampilan yang dimiliki siswa. (sesuai Permendiknas No. 23 tahun 2006 tentang Standart Kompetensi Kelulusan)					✓
s. Media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> memfasilitasi pemahaman tentang materi tentang gejala pemanasan global yang merupakan salah satu materi yang wajib di pelajari siswa di SMA.					✓
Bahasa					
t. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan					✓
u. Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia					✓
v. Kalimat yang digunakan sederhana					

w. Kejelasan petunjuk dan arahan pada media pembelajaran.					✓
x. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					✓
y. Tingkat bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan kognisi siswa					✓
z. Istilah teknis yang digunakan benar					✓
aa. Ilustrasi berguna dan relevan dengan materi					✓

C. Penilaian secara umum (lingkari salah satu kesimpulan yang sesuai)

a. Media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* pada pokok gejala pemanasan global di SMA ini:

1. Sangat buruk
2. Buruk
3. Cukup
4. Baik
5. Sangat baik

b. Media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

D. Saran dan Komentar

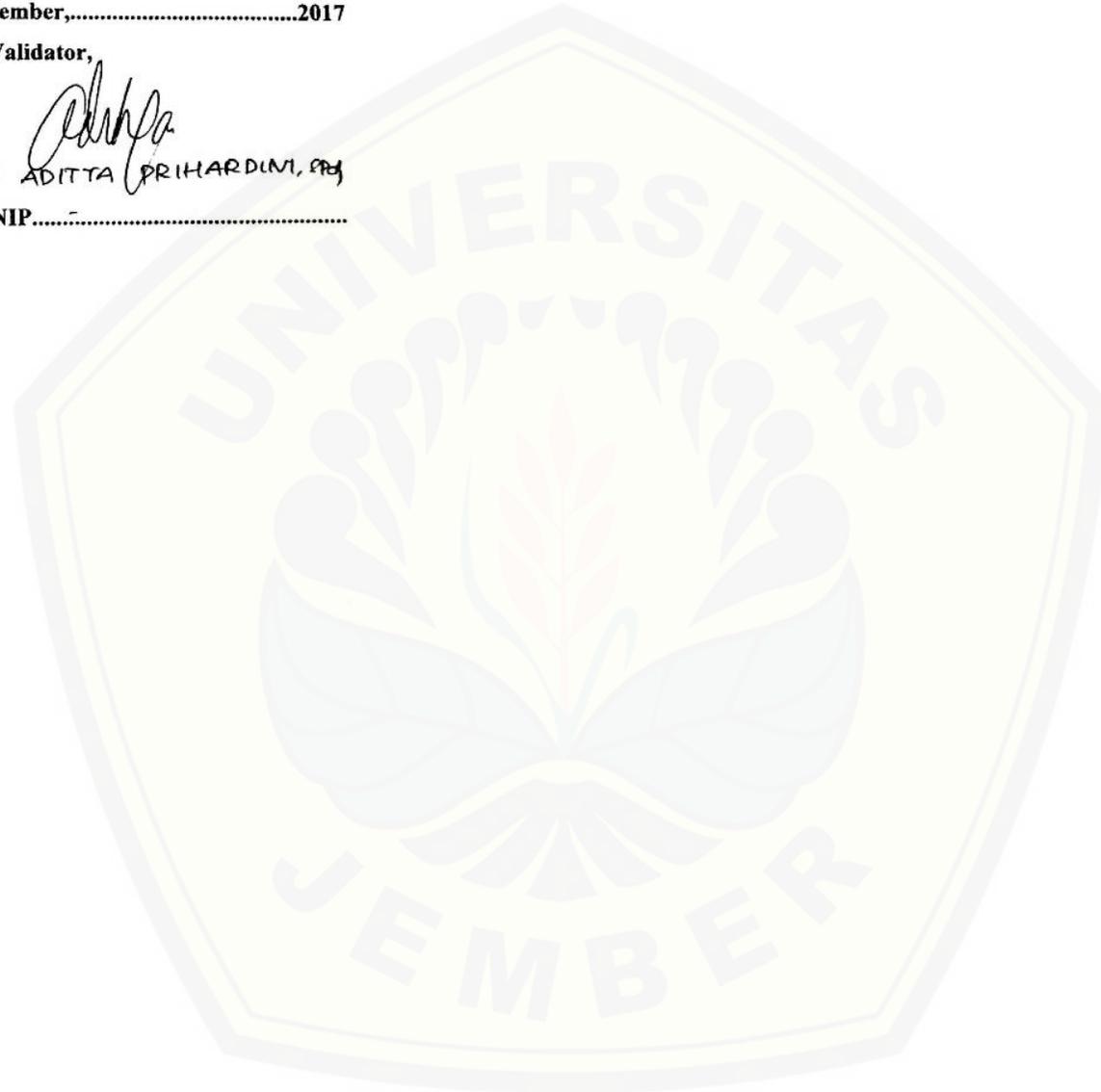
Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran dan komentar atau menuliskan langsung pada naskah media pembelajan.

Jember,.....2017

Validator,


(ADITTA PRIHARDINI, ST))

NIP.....



LAMPIRAN C. VALIDASI SILABUS

1. Validasi Ahli

No.	Indikator yang diamati	Validator	
		1	2
1	Penulisan identitas sekolah.	5	4
2	Penulisan identitas mata pelajaran.	5	4
3	Penulisan alokasi waktu pembelajaran.	5	4
4	Kesesuaian alokasi waktu dengan tuntutan kompetensi dasar.	5	4
5	Penulisan Kompetensi Inti (KI).	4	4
6	Penulisan Kompetensi Dasar (KD).	5	4
7	Rincian penjelasan 5M dalam kegiatan pembelajaran.	4	3
8	Rincian penjelasan kegiatan pembelajaran sesuai dengan metode yang digunakan.	4	3
9	Kesesuaian teknik penilaian dengan kompetensi dasar dan indikator.	4	3
10	Kesesuaian bentuk instrumen penilaian dengan teknik yang dipilih.	4	3
11	Penulisan instrumen penilaian.	4	3
12	Sumber-sumber belajar yang digunakan mendukung terlaksannanya kegiatan pembelajaran.		3
13	Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.	4	4
14	Ketepatan struktur kalimat.	4	4
15	Kemutakhiran daftar pustaka.	4	4
	Jumlah nilai validator (V_{ij})	65	54
	Jumlah seluruh aspek (n)	15	15
	validasi ahli (V_a)	4,33	3,6
	Tingkat validitas	3,965	
	Kriteria	Cukup Valid	

2. Validasi Pengguna

No.	Indikator yang diamati	Validator
		1
1	Penulisan identitas sekolah.	5
2	Penulisan identitas mata pelajaran.	5
3	Penulisan alokasi waktu pembelajaran.	5
4	Kesesuaian alokasi waktu dengan tuntutan kompetensi dasar.	5
5	Penulisan Kompetensi Inti (KI).	5
6	Penulisan Kompetensi Dasar (KD).	5
7	Rincian penjelasan 5M dalam kegiatan pembelajaran.	5
8	Rincian penjelasan kegiatan pembelajaran sesuai dengan metode yang digunakan.	5
9	Kesesuaian teknik penilaian dengan kompetensi dasar dan indikator.	5
10	Kesesuaian bentuk instrumen penilaian dengan teknik yang dipilih.	5
11	Penulisan instrumen penilaian.	5
12	Sumber-sumber belajar yang digunakan mendukung terlaksannanya kegiatan pembelajaran.	5
13	Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.	5
14	Ketepatan struktur kalimat.	5
15	Kemutakhiran daftar pustaka.	5
	Jumlah nilai validator (V_{ij})	75
	Jumlah seluruh aspek (n)	15
	validasi ahli (V_a)	5
	Tingkat validitas	Sangat Valid

3. Analisis Hasil Validasi Silabus

Jenis Validasi	Hasil Validasi (Va)	Rata-Rata Validasi (Va)	Tingkat Validitas
Ahli	3,965	4,4825	valid
Pengguna	5		



Lampiran C.1 Dokumentasi Validasi Silabus

LEMBAR VALIDASI SILABUS PEMBELAJARAN

Satuan pendidikan : MAN 2 JEMBER
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/ Semester : XI / 2 (dua)
 Materi Pokok : Gejala Pemanasan Global
 Validator :

A. Petunjuk penilaian

- Objek penilaian adalah silabus yang digunakan saat pembelajaran dikelas.
- Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda checklist (√) pada kolom skor yang disediakan.
- Makna angka skor dalam penilaian adalah sebagai berikut :
 - 1 : tidak valid
 - 2 : kurang valid
 - 3 : cukup valid
 - 4 : valid
 - 5 : sangat valid
- Rerata skor merupakan jumlah skor dari penilaian setiap subkomponen.

B. Aspek Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Penulisan identitas sekolah.					✓
2	Penulisan identitas mata pelajaran.					✓
3	Penulisan alokasi waktu pembelajaran.					✓
4	Kesesuaian alokasi waktu dengan tuntutan kompetensi dasar.					✓

5	Penulisan Kompetensi Inti (KI).					✓
6	Penulisan Kompetensi Dasar (KD).					✓
7	Rincian penjelasan 5M dalam kegiatan pembelajaran.					✓
8	Rincian penjelasan kegiatan pembelajaran sesuai dengan metode yang digunakan.					✓
9	Kesesuaian teknik penilaian dengan kompetensi dasar dan indikator.					✓
10	Kesesuaian bentuk instrumen penilaian dengan teknik yang dipilih.					✓
11	Penulisan instrumen penilaian.					✓
12	Sumber-sumber belajar yang digunakan mendukung terlaksannanya kegiatan pembelajaran.					✓
13	Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.					✓
14	Ketepatan struktur kalimat.					✓
15	Kemutakhiran daftar pustaka.					✓

C. Penilaian secara umum (lingkari salah satu kesimpulan yang sesuai)

Silabus Pembelajaran ini:

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan revisi
- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

D. Saran dan Komentar

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran dan komentar berikut atau menuliskan langsung pada naskah silabus.

.....

LEMBAR VALIDASI SILABUS PEMBELAJARAN

Satuan pendidikan : MAN 2 JEMBER
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/ Semester : XI / 2 (dua)
 Materi Pokok : Gejala Pemanasan Global
 Validator :

.....

Jember,2017

Validator,

()
 NIP

A. Petunjuk penilaian

- Objek penilaian adalah silabus yang digunakan saat pembelajaran dikelas.
- Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda checklist (√) pada kolom skor yang disediakan.
- Makna angka skor dalam penilaian adalah sebagai berikut :
 - 1 : tidak valid
 - 2 : kurang valid
 - 3 : cukup valid
 - 4 : valid
 - 5 : sangat valid
- Rerata skor merupakan jumlah skor dari penilaian setiap subkomponen.

B. Aspek Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Penulisan identitas sekolah.				✓	
2	Penulisan identitas mata pelajaran.				✓	
3	Penulisan alokasi waktu pembelajaran.				✓	
4	Kesesuaian alokasi waktu dengan tuntutan kompetensi dasar.				✓	

5	Penulisan Kompetensi Inti (KI).				✓	
6	Penulisan Kompetensi Dasar (KD).				✓	
7	Rincian penjelasan 5M dalam kegiatan pembelajaran.			✓		
8	Rincian penjelasan kegiatan pembelajaran sesuai dengan metode yang digunakan.			✓		
9	Kesesuaian teknik penilaian dengan kompetensi dasar dan indikator.			✓		
10	Kesesuaian bentuk instrumen penilaian dengan teknik yang dipilih.			✓		
11	Penulisan instrumen penilaian.			✓		
12	Sumber-sumber belajar yang digunakan mendukung terlaksannanya kegiatan pembelajaran.			✓		
13	Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.				✓	
14	Ketepatan struktur kalimat.				✓	
15	Kemutakhiran daftar pustaka.				✓	

.....

Jember,2017

Validator,

[Signature]
 NIP. *Dr. Rex Hanigati MSc*
 196411171991031001

C. Penilaian secara umum (lingkari salah satu kesimpulan yang sesuai)

Silabus Pembelajaran ini:

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan revisi
- c. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

D. Saran dan Komentar

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran dan komentar berikut atau menuliskan langsung pada naskah silabus.

.....

LEMBAR VALIDASI SILABUS PEMBELAJARAN

Satuan pendidikan : MAN 2 JEMBER
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/ Semester : XI / 2 (dua)
 Materi Pokok : Gejala Pemanasan Global
 Validator :

A. Petunjuk penilaian

1. Objek penilaian adalah silabus yang digunakan saat pembelajaran dikelas.
2. Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda checklist (√) pada kolom skor yang disediakan.
3. Makna angka skor dalam penilaian adalah sebagai berikut :
 - 1 : tidak valid
 - 2 : kurang valid
 - 3 : cukup valid
 - 4 : valid
 - 5 : sangat valid
4. Rerata skor merupakan jumlah skor dari penilaian setiap subkomponen.

B. Aspek Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Penulisan identitas sekolah.					✓
2	Penulisan identitas mata pelajaran.					✓
3	Penulisan alokasi waktu pembelajaran.					✓
4	Kesesuaian alokasi waktu dengan tuntutan kompetensi dasar.					✓

5	Penulisan Kompetensi Inti (KI).					✓
6	Penulisan Kompetensi Dasar (KD).					✓
7	Rincian penjelasan 5M dalam kegiatan pembelajaran.					✓
8	Rincian penjelasan kegiatan pembelajaran sesuai dengan metode yang digunakan.					✓
9	Kesesuaian teknik penilaian dengan kompetensi dasar dan indikator.					✓
10	Kesesuaian bentuk instrumen penilaian dengan teknik yang dipilih.					✓
11	Penulisan instrumen penilaian.					✓
12	Sumber-sumber belajar yang digunakan mendukung terlaksannanya kegiatan pembelajaran.					✓
13	Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.					✓
14	Ketepatan struktur kalimat.					✓
15	Kemutakhiran daftar pustaka.					✓

C. Penilaian secara umum (lingkari salah satu kesimpulan yang sesuai)

Silabus Pembelajaran ini:

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan revisi
- c. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

D. Saran dan Komentar

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran dan komentar berikut atau menuliskan langsung pada naskah silabus.

.....

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

Jember,2017

Validator,



(ADITYA PRIHARDINI, Ppd)

NIP



LAMPIRAN D. VALIDASI RPP

1. Validasi Ahli

No	Aspek Penilaian	Validator	
		1	2
1	Identitas		
	a. Penulisan satuan pendidikan	5	4
	b. Penulisan mata pelajaran	5	4
	c. Penulisan kelas dan semester	5	4
	d. Penulisan materi pokok	5	4
	e. Penulisan alokasi waktu	5	4
2	Tujuan pembelajaran		
	a. Penulisan Kompetensi Inti (KI)	4	4
	b. Penulisan Kompetensi Dasar (KD)	5	4
	c. Ketepatan penjabaran dari KD ke indikator	4	4
3	Kegiatan Pembelajaran		
	a. Metode pembelajaran diskenariokan dalam RPP.	4	3
	b. Indikator diskenariokan dalam RPP	4	3
	c. Metode pembelajaran yang digunakan memuat dengan jelas peran guru dan peserta didik.	4	3
4	Alokasi waktu		
	a. Pembagian waktu setiap kegiatan	4	4
	b. Kesesuaian waktu dengan kegiatan	4	4
5	Perangkat pembelajaran		
	a. Dukungan media pembelajaran ular tangga menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran	4	3
	b. Dukungan LKS yang digunakan dalam menunjang tujuan pembelajaran	4	3
	c. Dukungan permainan ular tangga dalam meningkatkan aktivitas siswa.	4	3
	d. Media pembelajaran ular tangga beserta LKS diskenariokan dalam RPP	4	3

	e. Setiap perangkat pembelajaran diskenariokan	4	3
6	Bahasa		
	a. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan	4	4
	b. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	4	4
	c. Kalimat tidak mengandung arti ganda	4	4
	d. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	4	4
	Jumlah nilai validator (V_{ij})	96	76
	Jumlah seluruh aspek (n)	22	22
	validasi ahli (V_a)	4,36	3,45
	Tingkat validitas	3,905	
	Kriteria	Cukup valid	

2. Validasi Pengguna

No	Aspek Penilaian	Validator	
		1	
1	Identitas		
	f. Penulisan satuan pendidikan	5	
	g. Penulisan mata pelajaran	5	
	h. Penulisan kelas dan semester	5	
	i. Penulisan materi pokok	5	
	j. Penulisan alokasi waktu	5	
2	Tujuan pembelajaran		
	d. Penulisan Kompetensi Inti (KI)	5	
	e. Penulisan Kompetensi Dasar (KD)	5	
	f. Ketepatan penjabaran dari KD ke indikator	5	
3	Kegiatan Pembelajaran		
	d. Metode pembelajaran diskenariokan dalam RPP.	5	
	e. Indikator diskenariokan dalam RPP	5	
	f. Metode pembelajaran yang digunakan memuat dengan jelas peran guru dan peserta didik.	5	
4	Alokasi waktu		

	c. Pembagian waktu setiap kegiatan	5
	d. Kesesuaian waktu dengan kegiatan	5
5	Perangkat pembelajaran	
	f. Dukungan media pembelajaran ular tangga menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran	5
	g. Dukungan LKS yang digunakan dalam menunjang tujuan pembelajaran	5
	h. Dukungan permainan ular tangga dalam meningkatkan aktivitas siswa.	5
	i. Media pembelajaran ular tangga beserta LKS diskenariokan dalam RPP	5
	j. Setiap perangkat pembelajaran diskenariokan	5
6	Bahasa	
	e. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan	5
	f. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	5
	g. Kalimat tidak mengandung arti ganda	5
	h. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	5
	Jumlah nilai validator (V_{ij})	110
	Jumlah seluruh aspek (n)	22
	validasi ahli (V_a)	5
	Tingkat validitas	5
	Kriteria	Sangat valid

1. Analisis Hasil Validasi RPP

Jenis Validasi	Hasil Validasi (Va)	Rata-Rata Validasi (Va)	Tingkat Validitas
Ahli	3,905	4,4525	valid
Pengguna	5		



Lampiran D.1 Dokumentasi Validasi RPP

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan pendidikan : MAN 2 JEMBER
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/ Semester : XI / 2
 Materi Pokok : Gejala pemanasan global
 Validator :

A. Petunjuk penilaian

- Objek penilaian adalah RPP yang digunakan saat pembelajaran dikelas.
- Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda checklist (√) pada kolom skor yang disediakan.
- Makna angka skor dalam penilaian adalah sebagai berikut :
 - 1 : tidak valid
 - 2 : kurang valid
 - 3 : cukup valid
 - 4 : valid
 - 5 : sangat valid
- Rerata skor merupakan jumlah skor dari penilaian setiap subkomponen.

B. Aspek Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Identitas					✓
	a. Penulisan satuan pendidikan					✓
	b. Penulisan mata pelajaran					✓
	c. Penulisan kelas dan semester					✓
	d. Penulisan materi pokok					✓
	e. Penulisan alokasi waktu					✓
2	Tujuan pembelajaran					

	a. Penulisan Kompetensi Inti (KI)					✓
	b. Penulisan Kompetensi Dasar (KD)					✓
	c. Ketepatan penjabaran dari KD ke indikator					✓
3	Kegiatan Pembelajaran					
	a. Metode pembelajaran diskenariokan dalam RPP.					✓
	b. Indikator diskenariokan dalam RPP					✓
	c. Metode pembelajaran yang digunakan memuat dengan jelas peran guru dan peserta didik.					✓
4	Alokasi waktu					
	a. Pembagian waktu setiap kegiatan					✓
	b. Kesesuaian waktu dengan kegiatan					✓
5	Perangkat pembelajaran					
	a. Dukungan media pembelajaran ular tangga menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran					✓
	b. Dukungan LKS yang digunakan dalam menunjang tujuan pembelajaran					✓
	c. Dukungan permainan ular tangga dalam meningkatkan aktivitas siswa.					✓
	d. Media pembelajaran ular tangga beserta LKS diskenariokan dalam RPP					✓
	e. Setiap perangkat pembelajaran diskenariokan					✓
6	Bahasa					
	a. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan					✓
	b. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami					✓
	c. Kalimat tidak mengandung arti ganda					✓
	d. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					✓

LEMBAR VALIDASI

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

C. Penilaian secara umum (lingkari salah satu kesimpulan yang sesuai)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan revisi
- c. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

D. Saran dan Komentar

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran dan komentar berikut atau menuliskan langsung pada naskah RPP.

.....
Wahid Pratomo Jember

Jember,2017

Validator,

[Signature]
 NIP.

Satuan pendidikan : MAN 2 JEMBER

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : XI / 2

Materi Pokok : Gejala pemanasan global

Validator :

A. Petunjuk penilaian

1. Objek penilaian adalah RPP yang digunakan saat pembelajaran dikelas.
2. Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda checklist (✓) pada kolom skor yang disediakan.
3. Makna angka skor dalam penilaian adalah sebagai berikut :
 - 1 : tidak valid
 - 2 : kurang valid
 - 3 : cukup valid
 - 4 : valid
 - 5 : sangat valid
4. Rerata skor merupakan jumlah skor dari penilaian setiap subkomponen.

B. Aspek Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Identitas					
	a. Penulisan satuan pendidikan				✓	
	b. Penulisan mata pelajaran				✓	
	c. Penulisan kelas dan semester				✓	
	d. Penulisan materi pokok				✓	
	e. Penulisan alokasi waktu				✓	
2	Tujuan pembelajaran					

	a. Penulisan Kompetensi Inti (KI)				✓	
	b. Penulisan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	c. Ketepatan penjabaran dari KI ke indikator					
3	Kegiatan Pembelajaran					
	a. Metode pembelajaran diskenariokan dalam RPP.			✓		
	b. Indikator diskenariokan dalam RPP			✓		
	c. Metode pembelajaran yang digunakan memuat dengan jelas peran guru dan peserta didik.			✓		
4	Alokasi waktu					
	a. Pembagian waktu setiap kegiatan				✓	
	b. Kesesuaian waktu dengan kegiatan				✓	
5	Perangkat pembelajaran					
	a. Dukungan media pembelajaran ular tangga menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran			✓		
	b. Dukungan LKS yang digunakan dalam menunjang tujuan pembelajaran			✓		
	c. Dukungan permainan ular tangga dalam meningkatkan aktivitas siswa.			✓		
	d. Media pembelajaran ular tangga beserta LKS diskenariokan dalam RPP			✓		
	e. Setiap perangkat pembelajaran diskenariokan			✓		
6	Bahasa					
	a. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan				✓	
	b. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami				✓	
	c. Kalimat tidak mengandung arti ganda				✓	
	d. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓	

C. Penilaian secara umum (lingkari salah satu kesimpulan yang sesuai)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan revisi
- c. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

D. Saran dan Komentar

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran dan komentar berikut atau menuliskan langsung pada naskah RPP.

.....

.....

.....

.....

.....

Jember,2017

Validator,


 (Dr. Alex Herjanto, M.S.)
 NIP. 1464 117 1941031001

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan pendidikan : MAN 2 JEMBER
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/ Semester : XI / 2
Materi Pokok : Gejala pemanasan global
Validator :

A. Petunjuk penilaian

1. Objek penilaian adalah RPP yang digunakan saat pembelajaran dikelas.
2. Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda checklist (√) pada kolom skor yang disediakan.
3. Makna angka skor dalam penilaian adalah sebagai berikut :
 - 1 : tidak valid
 - 2 : kurang valid
 - 3 : cukup valid
 - 4 : valid
 - 5 : sangat valid
4. Rerata skor merupakan jumlah skor dari penilaian setiap subkomponen.

B. Aspek Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Identitas					
	a. Penulisan satuan pendidikan					✓
	b. Penulisan mata pelajaran					✓
	c. Penulisan kelas dan semester					✓
	d. Penulisan materi pokok					✓
	e. Penulisan alokasi waktu					✓
2	Tujuan pembelajaran					

	a. Penulisan Kompetensi Inti (KI)					✓
	b. Penulisan Kompetensi Dasar (KD)					✓
	c. Ketepatan penjabaran dari KD ke indikator					✓
3	Kegiatan Pembelajaran					
	a. Metode pembelajaran diskenariokan dalam RPP.					✓
	b. Indikator diskenariokan dalam RPP					✓
	c. Metode pembelajaran yang digunakan memuat dengan jelas peran guru dan peserta didik.					✓
4	Alokasi waktu					
	a. Pembagian waktu setiap kegiatan					✓
	b. Kesesuaian waktu dengan kegiatan					✓
5	Perangkat pembelajaran					
	a. Dukungan media pembelajaran ular tangga menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran					✓
	b. Dukungan LKS yang digunakan dalam menunjang tujuan pembelajaran					✓
	c. Dukungan permainan ular tangga dalam meningkatkan aktivitas siswa.					✓
	d. Media pembelajaran ular tangga beserta LKS diskenariokan dalam RPP					✓
	e. Setiap perangkat pembelajaran diskenariokan					✓
6	Bahasa					
	a. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan					✓
	b. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami					✓
	c. Kalimat tidak mengandung arti ganda					✓
	d. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					✓

C. Penilaian secara umum (lingkari salah satu kesimpulan yang sesuai)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan revisi
- c. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

D. Saran dan Komentar

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran dan komentar berikut atau menuliskan langsung pada naskah RPP.

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

Jember, 30 MEI 2017

Validator,



(ADITTA PRIHARDINI, SP)

NIP -

LAMPIRAN E KETERLAKSANAAN

Pembelajaran pertemuan I di kelas XI IPA 4

Aspek yang diamati	Observer I	Observer II	Observer III	Rata-rata Aspek
Pendahuluan				
1. Peserta didik menjawab sapaan guru, berdoa, dan mengondisikan diri siap belajar.	4	4	4	4
2. Guru memberi apersepsi dengan memperlihatkan gambar udara bersih dan tercemar.	4	4	4	4
3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan penjelasan tentang manfaat menguasai materi pembelajaran.	3	3	4	3,33
4. Guru menyampaikan pokok-pokok/cakupan materi pembelajaran.	4	4	4	4
5. Guru memberikan buku panduan penggunaan aplikasi media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> kepada peserta didik	4	4	4	4
6. Peserta didik membaca buku panduan dan mendengarkan penjelasan guru.	4	3	4	3,6
Kegiatan inti				
7. Guru menyuruh Peserta didik membuka aplikasi yang telah diberikan dengan menggunakan	3	3	3	3

smarthphone masing-masing.				
8. Peserta didik memperhatikan guru menjelaskan penggunaan aplikasi tersebut.	3	4	4	3,6
9. Seluruh peserta didik mengambil nomor yang telah disediakan guru	4	4	4	4
10. Peserta didik melakukan tanya jawab bersama guru mengenai tugas yang diberikan dan guru menanggapi apabila Peserta didik kurang mengerti.	4	4	3	3,6
11. Guru memberikan penjelasan tentang penentuan topik.	4	4	4	4
12. Peserta didik melihat topik yang didapatnya melalui papan ular tangga.	4	4	3	3,6
13. Peserta didik membentuk kelompok sesuai dengan materi yang telah diberikan	4	4	4	4
14. Peserta didik diminta untuk mencari informasi dari sumber lain tentang topik yang mereka dapat .	4	3	4	3,6
15. Peserta didik diminta untuk mendiskusikan hasil temuannya mengenai topik yang telah diberikan.	4	4	3	3,6

16. Peserta didik diminta menyimpulkan hasil diskusinya bentuk sederhana	diminta hasil dalam laporan	4	4	3	3,6
17. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusinya kepada kelompok lain	setiap	3	3	3	3
18. Kelompok lain menanggapi penjelasan kelompok yang tampil.		3	3	3	3
Kegiatan Penutup					
19. Guru melakukan evaluasi melalui post test.		3	3	3	3
20. Siswa dengan dibantu guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan ini dan melakukan refleksi (materi apa yang sudah/belum dikuasai).		3	3	3	3
21. Guru mengajak siswa untuk selalu bersyukur atas karunia Tuhan berupa keteraturan dan kompleksitas ciptaannya tentang aspek fisik.		3	3	3	3
22. Guru menugaskan kepada siswa untuk mempelajari materi pertemuan berikutnya.		4	4	4	4
Persentase Tiap aspek perpertemuan					89%

Pembelajaran pertemuan II di kelas XI IPA 4

Aspek yang diamati	Observer I	Observer II	Observer III	Rata-rata Aspek
Pendahuluan				
1. Peserta didik menjawab sapaan guru, berdoa, dan mengondisikan diri siap belajar.	4	4	4	4
2. Guru memberi apersepsi dengan memperlihatkan gambar udara bersih dan tercemar.	4	4	4	4
3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan penjelasan tentang manfaat menguasai materi pembelajaran dan mengulas kembali materi yang telah disampaikan.	3	3	4	3,3
4. Guru menyampaikan pokok-pokok/cakupan materi pembelajaran.	4	4	4	4
5. Peserta didik membuka buku panduan dan mendengarkan guru menjelaskan proses pembelajaran yang akan dilakukan.	4	4	4	4
Kegiatan Inti				
6. Guru menyuruh Peserta didik membuka aplikasi yang telah diberikan dengan menggunakan <i>smarthphone</i> siswa.	4	4	4	4
7. Peserta didik melakukan permainan ular tangga dengan memperhatikan	4	4	4	4

petunjuk permainan pada <i>smartphone</i> masing-masing.				
8. Peserta didik mengkaji literatur tentang topik masing-masing.	4	4	4	4
9. Peserta didik melakukan tanya jawab melalui pertanyaan yang ada pada petak ular tangga.	4	4	3	3,6
10. Peserta didik diminta untuk mencari informasi dari sumber lain tentang topik yang mereka dapat .	4	4	4	4
11. Siswa diminta untuk mendiskusikan hasil temuannya mengenai topik yang telah diberikan.	3	4	3	3,33
12. Siswa diminta menyimpulkan hasil diskusinya dalam bentuk laporan sederhana	4	4	4	4
13. Siswa membuat peta konsep sesuai dengan kreativitas mereka masing-masing.	4	4	4	4
14. Perwakilan setiap kelompok menempelkan hasil diskusinya pada kelompok lain .	4	4	4	4
15. Kelompok lain memberikan penilaian serta saran / komentar dibawah pekerjaan teman lainnya.	3	3	3	3

16. Guru melakukan evaluasi melalui post test.	4	4	4	4
Kegiatan Penutup				
17. Siswa dengan dibantu guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan ini dan melakukan refleksi (materi apa yang sudah/belum dikuasai).	4	4	4	4
18. Guru mengajak siswa untuk selalu bersyukur atas karunia Tuhan berupa keteraturan dan kompleksitas ciptaannya tentang aspek fisik.	4	4	3	3,6
19. Guru menugaskan kepada siswa untuk mempelajari materi pertemuan berikutnya.	4	4	3	3,6
Persentase Tiap aspek perpertemuan				95%

Pembelajaran pertemuan III di kelas XI IPA 4

Aspek yang diamati	Observer I	Observer II	Observer III	Rata-rata Aspek
Pendahuluan				
1. Guru memusatkan perhatian dengan memberi salam.	4	4	4	4
2. Siswa bersama guru berdoa untuk memulai pelajaran.	4	4	4	4
3. Guru menanyakan kehadiran siswa.	4	3	4	3,6
4. Guru mengingatkan siswa untuk selalu bersyukur kepada Tuhan karena masih diberi kesehatan sehingga dapat hadir di kelas.	4	4	4	4
5. Guru memotivasi siswa dengan menyampaikan beberapa pertanyaan	3	3	3	3
6. Siswa menjawab pertanyaan guru dengan opini mereka masing-masing.	3	3	3	3
7. Guru menanggapi opini-opini siswa dan memberikan jawaban yang tepat	3	3	3	3
8. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pertemuan kali ini yaitu tentang games edukatif pada materi gejala pemanasan global .	4	4	4	4
Kegiatan Inti				

9. Guru menjelaskan materi gejala pemanasan global secara singkat dan jelas.	4	4	4	4
10. Guru menyebutkan penyebab dan dampak terjadinya gejala pemanasan global.	4	4	4	4
11. Guru menjelaskan maksud adanya kesepakatan Internasional tentang gejala pemanasan global.	4	4	4	4
12. Guru memfasilitasi terjadinya interaksi antar peserta didik serta antara peserta didik dengan guru, lingkungan, dan sumber belajar lainnya	4	4	4	4
13. Guru melibatkan peserta didik secara aktif dalam setiap kegiatan pembelajaran.	4	4	4	4
14. Guru menjelaskan materi gejala pemanasan global secara singkat dan jelas.	4	4	3	3,6
15. Guru membantu siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 5-6 orang (sesuai kelompok sebelumnya)	4	4	4	4
16. Guru membacakan aturan permainan dan menyuruh siswa menentukan ketua kelompok permainan.	4	4	4	4
17. Guru bersosialisasi mengenai misi yang akan kelompok lakukan.	4	4	4	4

18. Guru menampilkan permainan ular tangga di depan kelas dengan menggunakan proyektor	4	4	4	4
19. Seluruh siswa menggunakan aplikasi androidnya dan membuka fitur permainan secara bersama-sama.	4	4	4	4
20. Siswa dan guru memulai permainan sesuai aturan yang telah dibacakan.	4	4	4	4
21. Guru memberi kesempatan untuk berpikir, menganalisis, menyelesaikan masalah.	4	4	4	4
22. Guru memfasilitasi peserta didik berkompetisi secara sehat untuk meningkatkan prestasi belajar.	4	4	3	3,6
23. Setiap kelompok menjawab pertanyaan di depan kelas dan menyampaikan jawabannya di depan kelas.	3	4	4	4
24. Guru memberikan kesempatan siswa untuk melakukan tanya jawab	4	4	4	4
25. Guru memberikan umpan balik positif dan penguatan dalam bentuk lisan, tulisan, isyarat, maupun hadiah terhadap keberhasilan peserta didik.	4	4	3	3,6
Kegiatan Penutup				
26. Guru melakukan evaluasi melalui post test.	4	4	4	4
27. Siswa dengan dibantu guru menyimpulkan	4	4	4	4

hasil pembelajaran pada pertemuan ini dan melakukan refleksi (materi apa yang sudah/belum dikuasai).				
28. Guru mengajak siswa untuk selalu bersyukur atas karunia Tuhan berupa keteraturan dan kompleksitas ciptaannya tentang aspek fisik.	4	4	4	4
29. Guru menugaskan kepada siswa untuk mempelajari materi pertemuan berikutnya.	4	4	4	4
Persentase Tiap aspek perpertemuan				96%

a. Rata-rata keterlaksanaan penggunaan media pembelajaran.

No	Pertemuan	Ketercapaian
1	Pertemuan 1	89%
2	Pertemuan 2	95%
3	Pertemuan 3	96%

Lampiran E.1 Dokumentasi Keterlaksanaan

Pertemuan 1

Pendahuluan

Deskripsi kegiatan	Keterlaksanaan		Skor			
	Ya	Tidak	1	2	3	4
1. Peserta didik menjawab sapaan guru, berdoa, dan mengondisikan diri siap belajar.	✓				✓	
2. Guru memberi apersepsi dengan memperlihatkan gambar udara bersih dan tercemar.	✓					✓
3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan penjelasan tentang manfaat menguasai materi pembelajaran.	✓					✓
4. Guru menyampaikan pokok-pokok/cakupan materi pembelajaran.	✓					✓
5. Guru memberikan buku panduan penggunaan aplikasi media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> kepada peserta didik	✓					✓
6. Peserta didik membaca buku panduan dan mendengarkan penjelasan guru.	✓					✓
Kegiatan inti						
Mengamati						
7. Guru menyuruh Peserta didik membuka aplikasi yang telah diberikan dengan menggunakan <i>smarthphone</i> masing-masing.	✓					✓
8. Peserta didik memperhatikan guru menjelaskan penggunaan aplikasi tersebut.	✓					✓
9. Seluruh peserta didik mengambil nomor yang telah disediakan guru	✓					✓
10. Guru memberikan penjelasan tentang penentuan topik.	✓					✓
11. Peserta didik melihat topik yang didapatnya melalui papan ular tangga.	✓					✓
12. Peserta didik membentuk kelompok sesuai dengan materi yang telah diberikan	✓					✓
Menanyakan						
13. Peserta didik melakukan tanya jawab bersama guru mengenai tugas yang diberikan dan guru menanggapi apabila Peserta didik kurang mengerti.	✓					✓
Mengeksplorasi						

sudah/belum dikuasai).							
18. Guru mengajak siswa untuk selalu bersyukur atas karunia Tuhan berupa keteraturan dan kompleksitas ciptaannya tentang aspek fisik.							
19. Guru menugaskan kepada siswa untuk mempelajari materi pertemuan berikutnya.							

Pertemuan 3

Deskripsi Kegiatan	Keterlaksanaan		Skor			
	Ya	Tidak	1	2	3	4
1. Guru memusatkan perhatian dengan memberi salam.	✓					✓
2. Siswa bersama guru berdoa untuk memulai pelajaran.	✓					✓
3. Guru menanyakan kehadiran siswa.	✓					✓
4. Guru mengingatkan siswa untuk selalu bersyukur kepada Tuhan karena masih diberi kesehatan sehingga dapat hadir di kelas.	✓					✓
5. Guru memotivasi siswa dengan menyampaikan beberapa pertanyaan: "Kalian tahu kenapa cuaca pada saat ini sering tak sesuai prakiraan?" "Ketika kalian berkendara menggunakan sepeda motor pernahkan kalian berpikir bahwa polusi dari asap kendaraan kalian akan menimbulkan dampak lingkungan? jika iya, coba jelaskan dari mana!"	✓				✓	
6. Siswa menjawab pertanyaan guru dengan opini mereka masing-masing.	✓				✓	
7. Guru menanggapi opini-opini siswa dan memberikan jawaban yang tepat	✓				✓	
8. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pertemuan kali ini yaitu tentang games edukatif pada materi gejala pemanasan global.	✓					✓
Mengamati						
1. Guru menjelaskan materi gejala pemanasan global secara singkat dan jelas.	✓					✓
2. Guru menyebutkan penyebab dan dampak terjadinya gejala pemanasan global.	✓					✓
3. Guru menjelaskan maksud adanya kesepakatan Internasional tentang gejala	✓					✓

<p>kegiatan materi yang telah disampaikan.</p> <p>4. Guru menyampaikan pokok-pokok/cakupan materi pembelajaran.</p> <p>5. Peserta didik membuka buku panduan dan mendengarkan guru menjelaskan proses pembelajaran yang akan dilakukan.</p>						✓	✓
<p>Mengamati</p> <p>6. Guru menyuruh Peserta didik membuka aplikasi yang telah diberikan dengan menggunakan <i>smarthphone</i> siswa.</p> <p>7. Peserta didik melakukan permainan ular tangga dengan memperhatikan petunjuk permainan pada <i>smartphone</i> masing-masing.</p> <p>8. Peserta didik mengkaji literatur tentang topik masing-masing.</p>						✓	✓
<p>Menanyakan</p> <p>9. Peserta didik melakukan tanya jawab melalui pertanyaan yang ada pada petak ular tangga.</p>						✓	✓
<p>Mengeksplorasi</p> <p>10. Peserta didik diminta untuk mencari informasi dari sumber lain tentang topik yang mereka dapat.</p>						✓	✓
<p>Mengasosiasikan</p> <p>11. Siswa diminta untuk mendiskusikan hasil temuannya mengenai topik yang telah diberikan.</p> <p>12. Siswa diminta menyimpulkan hasil diskusinya dalam bentuk laporan sederhana</p> <p>13. Siswa membuat peta konsep sesuai dengan kreativitas mereka masing-masing.</p>						✓	✓
<p>Mengomunikasikan</p> <p>14. Perwakilan setiap kelompok menempelkan hasil diskusinya pada kelompok lain .</p> <p>15. Kelompok lain memberikan penilaian serta saran / komentar dibawah pekerjaan teman lainnya.</p>						✓	✓
<p>Evaluasi</p> <p>16. Guru melakukan evaluasi melalui post test.</p>						✓	✓
<p>Penutup</p> <p>17. Siswa dengan dibantu guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan ini dan melakukan refleksi (materi apa yang</p>						✓	✓

No	Nama Siswa	Aktivitas belajar siswa yang diamati																					Jumlah skor	Ketercapaian (%)				
		Membaca			Memperhatikan teman			Bertanya			Mendengarkan penjelasan guru			Mendengarkan presentasi teman			Berdiskusi			Menyalin materi					Mengerjakan tugas			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			1	2	3	
1	AS		√			√			√			√			√			√			√			√			15	62,5
2	ATA	√			√				√			√			√			√			√			√			14	58,33333
3	AAW		√		√				√			√			√			√			√			√			14	58,33333
4	DAP		√			√			√			√		√			√			√			√			17	70,83333	
5	FFS		√			√			√		√			√		√			√			√			√		19	79,16667
6	FR		√			√		√			√			√			√			√			√			18	75	
7	MWIM																									0	0	
8	MSM		√			√			√		√			√			√			√			√			19	79,16667	
9	AA		√			√			√		√			√			√			√			√			18	75	
10	AAPF		√			√		√			√			√			√			√			√			15	62,5	
11	CRD																									0	0	
12	DRA		√			√			√		√			√			√			√			√			17	70,83333	
13	FKPE		√				√		√			√		√			√			√			√			22	91,66667	
14	M	√					√		√		√			√			√			√			√			19	79,16667	
15	SRA		√				√		√		√			√			√			√			√			22	91,66667	
16	TNS		√			√			√		√			√			√			√			√		√	15	62,5	
17	AWP	√					√		√		√			√			√			√			√			19	79,16667	
18	EOS																									0	0	
19	FA		√			√			√		√			√			√			√			√			19	79,16667	
20	IRW		√			√			√		√			√			√			√			√			20	83,33333	
21	ASW		√			√			√		√			√			√			√			√			20	83,33333	
22	GAP	√				√			√		√			√			√			√			√			18	75	
23	MHD																									0	0	
24	NMK		√			√			√		√			√			√			√			√			19	79,16667	
25	NAHL	√					√		√		√			√			√			√			√			19	79,16667	
26	NDAP		√			√			√		√			√			√			√			√			19	79,16667	

Digital Repository Universitas Jember

27	NHF	√			√				√			√		√			√				√		18	75
28	NIZ		√			√			√			√		√			√				√		19	79,16667
29	RAP		√		√				√			√		√			√				√		18	75
30	SWS		√		√				√			√		√			√				√		18	75
31	SMRA																						0	0
32	ZAAR		√			√			√	√			√			√					√		15	62,5
33	CPMS			√	√				√	√				√			√				√		19	79,16667
34	FI			√			√		√	√			√			√					√		19	79,16667
35	LNS			√	√			√		√				√			√				√		17	70,83333
36	QI			√			√		√	√			√			√					√		19	79,16667
37	SSR	√			√			√		√				√		√						√	13	54,16667
38	WUA	√			√			√		√				√		√						√	17	70,83333



Lampiran aktivitas siswa pertemuan II kelas XI IPA 4

No	Nama Siswa	Aktivitas belajar siswa yang diamati																					Jumlah skor	Ketercapaian (%)				
		Membaca			Memperhatikan teman			Bertanya			Mendengarkan penjelasan guru			Mendengarkan presentasi teman			Berdiskusi			Menyalin materi					Mengerjakan tugas			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3						
1	AS		√				√			√			√			√			√			√			23	95,83333		
2	ATA			√		√			√			√			√			√			√			√		20	83,33333	
3	AAW			√		√			√			√			√			√			√			√		20	83,33333	
4	DAP			√		√			√			√			√			√			√			√		19	79,16667	
5	FFS			√			√			√			√			√			√			√			√		20	83,33333
6	FR			√		√			√			√			√			√			√			√		19	79,16667	
7	MWIM			√		√			√			√			√			√			√			√		19	79,16667	
8	MSM			√			√			√			√			√			√			√			√		21	87,5
9	AA			√			√			√			√			√			√			√			√		18	75
10	AAPF			√		√			√			√			√			√			√			√		18	75	
11	CRD		√				√			√			√			√			√			√			√		16	66,66667
12	DRA			√		√			√			√			√			√			√			√		21	87,5	
13	FKPE		√				√			√			√			√			√			√			√		21	87,5
14	M		√			√			√			√			√			√			√			√		20	83,33333	
15	SRA		√				√			√			√			√			√			√			√		19	79,16667
16	TNS		√				√			√			√			√			√			√			√		22	91,66667
17	AWP			√		√			√			√			√			√			√			√		21	87,5	
18	EOS			√			√			√			√			√			√			√			√		22	91,66667
19	FA		√				√			√			√			√			√			√			√		14	58,33333
20	IRW			√		√			√			√			√			√			√			√		19	79,16667	
21	ASW			√		√			√			√			√			√			√			√		19	79,16667	
22	GAP			√			√			√			√			√			√			√			√		19	79,16667
23	MHD			√			√			√			√			√			√			√			√		18	75
24	NMK					√			√			√			√			√			√			√		16	66,66667	

Digital Repository Universitas Jember

25	NAHL			√			√	√			√		√	√	√				√		√	19	79,16667
26	NDAP			√		√		√			√		√	√	√				√		√	19	79,16667
27	NHF			√			√	√			√		√	√	√				√		√	19	79,16667
28	NIZ		√			√		√			√		√	√	√			√			√	20	83,33333
29	RAP		√				√	√			√		√	√	√				√		√	20	83,33333
30	SWS		√			√		√			√		√	√	√				√		√	18	75
31	SMRA			√			√	√			√		√	√	√				√		√	22	91,66667
32	ZAAR						√	√			√		√	√	√				√		√	18	75
33	CPMS		√			√		√			√		√	√	√				√		√	19	79,16667
34	FI			√			√	√		√		√	√	√	√				√		√	20	83,33333
35	LNS			√		√		√		√		√	√	√	√				√		√	19	79,16667
36	QI			√			√	√		√		√	√	√	√				√		√	20	83,33333
37	SSR		√			√		√			√		√	√	√				√		√	18	75
38	WUA			√		√		√			√		√	√	√				√		√	19	79,16667



Lampiran aktivitas siswa pertemuan III kelas XI IPA 4

No	Nama Siswa	Aktivitas belajar siswa yang diamati																					Jumlah skor	Ketercapaian (%)					
		Membaca			Memperhatikan teman			Bertanya			Mendengarkan penjelasan guru			Mendengarkan presentasi teman			Berdiskusi			Menyalin materi					Mengerjakan tugas				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3							
1	AS		√				√			√			√			√			√			√			√	23	95,83333		
2	ATA			√		√			√			√			√			√			√			√			20	83,33333	
3	AAW			√		√			√			√			√			√			√			√			20	83,33333	
4	DAP			√		√			√			√			√			√			√			√			20	83,33333	
5	FFS			√			√			√			√			√			√			√			√			21	87,5
6	FR			√		√			√			√			√			√			√			√			20	83,33333	
7	MWIM			√		√			√			√			√			√			√			√			20	83,33333	
8	MSM			√			√			√			√			√			√			√			√			22	91,66667
9	AA			√			√			√			√			√			√			√			√			22	91,66667
10	AAPF			√		√			√			√			√			√			√			√			20	83,33333	
11	CRD		√				√			√			√			√			√			√			√			19	79,16667
12	DRA			√		√			√			√			√			√			√			√			21	87,5	
13	FKPE		√				√			√			√			√			√			√			√			21	87,5
14	M		√			√			√			√			√			√			√			√			20	83,33333	
15	SRA		√				√			√			√			√			√			√			√			21	87,5
16	TNS		√				√			√			√			√			√			√			√			22	91,66667
17	AWP			√		√			√			√			√			√			√			√			22	91,66667	
18	EOS			√			√			√			√			√			√			√			√			23	95,83333
19	FA		√				√			√			√			√			√			√			√			21	87,5
20	IRW		√				√			√			√			√			√			√			√			20	83,33333
21	ASW			√		√			√			√			√			√			√			√			21	87,5	
22	GAP			√			√			√			√			√			√			√			√			20	83,33333
23	MHD			√			√			√			√			√			√			√			√			21	87,5
24	NMK			√		√			√			√			√			√			√			√			21	87,5	

Digital Repository Universitas Jember

25	NAHL			√			√		√			√		√		√		√		√		√	21	87,5
26	NDAP			√		√			√			√		√		√		√		√		√	21	87,5
27	NHF			√			√				√		√		√		√		√		√	22	91,66667	
28	NIZ		√			√			√			√		√		√		√		√		√	21	87,5
29	RAP		√			√			√		√			√		√		√		√		√	21	87,5
30	SWS		√			√			√		√			√		√		√		√		√	19	79,16667
31	SMRA			√			√				√		√		√		√		√		√	23	95,83333	
32	ZAAR			√			√				√		√		√		√		√		√	22	91,66667	
33	CPMS		√			√			√			√		√		√		√		√		√	21	87,5
34	FI			√			√			√			√		√		√		√		√	21	87,5	
35	LNS			√		√			√		√			√		√		√		√		√	20	83,33333
36	QI			√			√			√		√		√		√		√		√		√	21	87,5
37	SSR		√			√			√			√		√		√		√		√		√	19	79,16667
38	WUA			√		√			√			√		√		√		√		√		√	20	83,33333



Hasil analisis aktivitas belajar siswa

No	Indikator	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3	Rata-rata tiap indikator
1	Membaca	74,2%	78%	92%	81,40%
2	Memperhatikan teman	72,9%	82%	85%	79,97%
3	Bertanya	73,06%	81,5%	87,7%	80,75%
4	Mendengarkan penjelasan guru	75,6%	90%	87,7%	84,43%
5	Mendengarkan presentasi teman	65,1%	69,2%	78%	70,77%
6	Berdiskusi	81,2%	90%	95%	88,73%
7	Menyalin materi	67,8%	79,8%	82,4%	76,67%
8	Mengerjakan tugas	76,2%	79,8%	91,2%	82,40%
Rata-rata tiap pertemuan		73,26%	73,25%	87,38%	80,64%

Lampiran F.1 Dokumentasi Aktifitas Siswa

20-40 5

Nama siswa	Aspek Aktivitas Belajar Siswa																											
	<i>Visual activities</i>						<i>Oral activities</i>						<i>Listening activities</i>						<i>Writing activities</i>									
	Memperhatikan penjelasan guru			Membaca petunjuk permainan			Memperhatikan saat teman melakukan permainan			Menjawab pertanyaan secara lisan			Bertanya pada guru atau teman saat mengalami kesulitan			Mendengarkan penjelasan guru saat menguraikan materi			Mendengarkan saat teman mempresentasikan jawabannya			Melakukan diskusi dengan teman kelompok			Menyalin materi yang dipresentasikan oleh teman			Menjawab pada k yang t tersedia
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2			
1																												
2																												
3																												
4																												
5																												
6																												
7																												
8																												
9																												
10																												
11																												
12																												
13																												
14																												
15																												
16																												
17																												
18																												
19																												
20																												
21 ✓		✓	✓		✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓				
22 ✓		✓	✓		✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓				
23 ✓		✓	✓		✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓				
24 ✓		✓	✓		✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓				

LAMPIRAN G Hasil Uji N Gain

No.	Nama	Pretest	Posttest	N-gain	Ket
1	Ahlus Saadah	30	60	0,428571	Sedang
2	Amrina Tis`Atul Alwiyah	30	77	0,671429	Sedang
3	Ayu Agustin Winarni	40	92	0,866667	Tinggi
4	Dyah Alfiani Pradista	30	95	0,928571	Tinggi
5	Farhan Ferdian Syah	40	85	0,75	Tinggi
6	Fidatur Rohmatilah	35	88	0,815385	Tinggi
7	M. Wildan Ilham Mubarog	28	82	0,75	Tinggi
8	Mahmud Sirojul M	30	87	0,814286	Tinggi
9	Amelia Ayuningtyas	27	85	0,794521	Tinggi
10	Anzalna Auliya Putrie F	20	80	0,75	Tinggi
11	Cantika Rosita Dewi	50	80	0,6	Sedang
12	Dwi Resti Alfioni	33	80	0,701493	Sedang
13	Farah Karmila Putri Efendi	30	78	0,685714	Sedang
14	Musrifa	33	84	0,761194	Tinggi
15	Salis Raudhatul Afkarina	33	80	0,701493	Tinggi
16	Talitha Nuri Sovrenita	30	75	0,642857	Sedang
17	Anggraeni Wahyu Pratiwi	33	85	0,776119	Tinggi
18	Elok Oktaviani Sholeh	40	80	0,666667	Sedang
19	Fauzi Aldino	33	85	0,776119	Tinggi
20	Ihza Rizky Winedar	40	95	0,916667	Tinggi
21	Aswa Salsabilla Wilindia	30	87	0,814286	Tinggi
22	Ghofifah Audia Putri	38	78	0,645161	Sedang
23	Muhammad Helmy D	25	88	0,84	Tinggi
24	Nadila Maosi Katherine	25	60	0,466667	Sedang
25	Nur Afni Hidayatul Laili	30	70	0,571429	Sedang
26	Nur Diah Ayu Pitaloka	55	94	0,866667	Tinggi
27	Nur Hidayatul Fitriani	30	78	0,685714	Sedang

28	Nurqis Indana Zulfa	25	87	0,826667	Tinggi
29	Riza Aulia Putri	45	84	0,709091	Sedang
30	Shinta Wulan Safitri	40	80	0,666667	Sedang
31	Sinta Mega Rofikhotul A	33	75	0,626866	Sedang
32	Zulvi Auzad Ainur Rafli	25	88	0,84	Tinggi
33	Chikita Putri Meidina Sari	30	83	0,757143	Tinggi
34	Faiqotul Iqballiyah	30	85	0,785714	Tinggi
35	Linda Nur Syamsiah	32	85	0,779412	Tinggi
36	Qurrati Ilmadini	25	80	0,733333	Tinggi
37	Syauqy Sabila Rosyad	28	87	0,819444	Tinggi
38	Widat Uzlifah A	42	74	0,551724	Sedang

$$\text{Rata-rata N-Gain} = \frac{49,03}{67,03} = 0,73 \text{ (Tinggi)}$$

Lampiran G.2 Uji Normalitas Data *Pretest* Dan *Posttest*

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan SPSS 16 dengan prosedur sebagai berikut:

A. Uji Normalitas

1. Membuka lembar kerja **Variabel View** pada SPSS 16, kemudian membuat tiga variabel data pada lembar kerja tersebut.
 - a. Variabel pertama : Nama Siswa
Tipe data : string, width 20, decimal places 0
 - b. Variabel kedua : *pretest*
Tipe data : numeric, width 8, decimal places 0
 - c. Variabel ketiga : *posttest*
Tipe data : numeric, width 8, decimal places 0
2. Memasukkan data pada **Data View**.
3. Dari baris menu
 - a. Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Nonparametric Tests**, pilih **1-Sample K-S**
 - b. Klik variabel *pretest* pindahkan ke **Test Variabel List**, klik variabel *posttest* pindahkan ke **Test Variabel List**
 - c. Klik **Options**, kemudian klik **Descriptive**, lalu klik **Continue**
 - d. Pada **Test Distribution** klik **Normal**
 - e. Klik **Ok**

B. Hasil Uji Normalitas

Hasil analisa data uji normalitas data *pretest* dan *posttest* adalah sebagai berikut:

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VAR00001	38	32.9737	7.25403	20.00	55.00
VAR00002	38	82.0000	7.75991	60.00	95.00

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		VAR00001	VAR00002
N		38	38
Normal Parameters ^a	Mean	32.9737	82.0000
	Std. Deviation	7.25403	7.75991
Most Extreme Differences	Absolute	.209	.135
	Positive	.209	.114
	Negative	-.110	-.135
Kolmogorov-Smirnov Z		1.289	.833
Asymp. Sig. (2-tailed)		.072	.491
a. Test distribution is Normal.			

--	--

Lampiran I. Dokumentasi Hasil *Pretest Posttest*

No: _____
Date: _____

Ika Rinty W. 30

XI IPA 4.

1) Pemanasan Global = suatu proses meningkatnya suhu rata-rata laut dan daratan bumi

2) Akibat gas = tertentu di atmosfer bumi yang dinamakan Gas rumah kaca.

3) Iya, seperti

4) Efek rumah kaca (hubungan) antara ~~udara~~ bukannya = misal asap = pabrik. Cahaya yg memantul akibat rumah kaca

5. Gas rumah kaca. = Uap air, Gas metana, sulfur.

Nur Diah Ayu K
XI IPA 4 / 26

60

9. berdampak pada perubahan iklim di dunia. perubahan iklim menyebabkan bencana banjir. Perubahan iklim juga mengakibatkan betahan bumi bagian utara menjadi lebih panas.
10. Dampak gejala pemanasan global dalam kehidupan sehari-hari
- ↳ kebakaran hutan
 - ↳ mewabahnya berbagai penyakit.
6. Emisi CO₂ di hasilkan dari tanah saat bahan organik membusuk dengan bantuan oksigen (aerobik). sumber utama emisi CO₂ di sektor pertanian adalah dari drainase dan pengolahan lahan.
7. Ya
8. senyawa ini tidak mudah terurai dan bersifat merusak lapisan ozon sehingga timbul lubang ozon
11. Menghentikan pemanasan global
- reboisasi hutan
 - ↳ - Menghemat energi
 - Mencari sumber energi Alternatif
 - mengelola sampah
 - Mandemen lingkungan.
13. agar pepohonan hutan akan menyerap karbon oksida selama fotosintesis sehingga kadar karbon oksida

60

Nabila M Kallera XI IPA 4

1. Apa yang di maksud dengan pemanasan global (Global Warming)?
2. Jelaskan menurut kalian masing-masing definisi tentang efek rumah kaca dan penyebabnya!
3. Sejak awal paman industrialisasi, awal abad ke-19, konsentrasi gas rumah kaca meningkat drastis. Bagaimanakah pernyataan di atas? apa kalian setuju?
4. Kemukakan menurut pengetahuanmu suatu peristiwa di bumi ini bahwa rumah kaca benar-benar terjadi!
5. Apa saja gas yang termasuk gas rumah kaca?
6. Darimanakah emisi CO₂ didapatkan? dan jelaskan hasil emisi utama CO₂!
7. Apakah penipisan lapisan ozon ada hubungannya dengan pemanasan global? jelaskan!
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.

Jawab

1. Suatu proses meningkatnya suhu rata-rata atmosfer laut dan daratan bumi. 10
2. Gejala sumber energi berasal dari bumi yg menyerap panas matahari dan memantulkannya kembali sisanya. 15
3. Benar, pada saat itu gas rumah kaca meningkat, pada 1880 di pertirakan temperatur 20 rata-rata bumi meningkat 0,5 - 0,6 derajat celsius
4. 1.) berdasarkan ilmu fisika, beberapa gas mempunyai beberapa kemampuan 4/ menahan panas
2.) pengukuran yg dilakukan sejak 1950-an menunjukkan tingkat konsentrasi gas rumah kaca meningkat secara tetap.
5. CO₂, CH₄, H₂O, SF₂, PFC, N₂O, HFC, CFC 15
6. 10 di hasilkan dari tanah saat bahan organik membusuk
7. 10 terek berakumulasi pada perubahan iklim di dunia,
8. industri yg menghasilkan freezer, AC, parfum, shampoo, dll, senyawa ini tidak mudah 20 terurai dan bersifat merusak lapisan ozon.
9. 15 perubahan iklim, menipisnya ozon, kenaikan permukaan air laut
10. 10 udara terasa panas, perubahan iklim, tinggukan hutan bakau terganggu.
11. Membuat kesepakatan internasional. 10

95

Nama : Inea Rizki Lumedat

Kelas : XI IPA 4

1. Apakah yang dimaksud dengan pemanasan global (Global Warming)?
2. Jelaskan menurut pendapat kalian masing-masing definisi tentang Efek Rumah Kaca (ERK) dan penyebabnya?
3. Sejak awal jaman industrialisasi, awal abad ke-19, konsentrasi Gas Rumah Kaca meningkat drastis. Bagaimanakah pernyataan diatas apakah kalian Setujuan? Jelaskan pendapatmu?
4. Selain mempelajari materi Kira pemanasan global kita tahu bahwa gejala pemanasan global menyebabkan terjadinya efek rumah kaca. Kemukakan menurut pengetahuanmu suatu peristiwa di bumi ini yang membuktikan bahwa Efek Rumah kaca itu benar-benar terjadi.
5. Apa saja gas yang termasuk dalam kelompok Gas Rumah Kaca?
6. Darimanakah emisi karbondioksida dihasilkan? dan jelaskan penghasil utama emisi karbondioksida?
7. Apakah penipisan lapisan ozon ada hubungannya dengan pemanasan global dan perubahan iklim?
8. Selain mempelajari materi Kira pemanasan global kita tahu bahwa gejala pemanasan global menyebabkan terjadinya efek rumah kaca. Kemukakan menurut pengetahuanmu suatu peristiwa di bumi ini yang membuktikan bahwa Efek Rumah kaca itu benar-benar terjadi.
9. Apa dampak dari pemanasan global? Jelaskan!
10. Beri 3 contoh minimal 3 dampak gejala pemanasan global dalam kehidupan sehari-hari!
11. Apa yang bisa dilakukan oleh negara negara di dunia untuk menghentikan pemanasan global?
12. Apakah protokol Montreal telah berhasil dalam mengurangi zat-zat penipis lapisan ozon?
13. Bagaimana usaha reboisasi hutan bisa mengurangi pemanasan global?
14. Sebutkan 3 cara dari pemanasan global!
15. Selain mempelajari materi gejala pemanasan global buatkan peta konsep secara keseluruhan tentang materi yang telah disampaikan. Jelaskan setiap bagian Peta konsep tersebut melalui pengetahuan yang kalian miliki!

LAMPIRAN H SILABUS

SILABUS MATA PELAJARAN: FISIKA

Satuan Pendidikan : MAN 2 JEMBER
Kelas /Semester : XI/ Dua
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Gejala Pemanasan Global
Alokasi waktu : 6 JP (6 x 45 menit)

Kompetensi Inti:

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Bertambahnya keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.	Gejala Pemanasan Global <ul style="list-style-type: none"> • Efek rumah kaca • Emisi karbon dan perubahan iklim 	Mengamati Mengamati gambar proses terjadinya efek rumah kaca dengan menggunakan media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> .	Tugas Diskusi kelompok dengan penentuan topik yang telah ditetapkan oleh guru.	6 JP (3x 2 JP)	Sumber 1. Media Pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i>
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan	<ul style="list-style-type: none"> • Dampak pemanasan global, antara lain (seperti mencairnya es di kutub, perubahan iklim) Alternatif solusi: <ul style="list-style-type: none"> • Efisiensi penggunaan energi • Pencarian sumber-sumber energy 	Menanya Memberi pertanyaan pada saat peserta didik melakukan permainan ular tangga dan mempresentasikan hasil diskusi kelompok.	Tes Tertulis bentuk uraian dan pilihan ganda		2. LKS 3. Buku teks Fisika SMA kelas XI

	percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.	alternative seperti energy nuklir Hasil kesepakatan dunia internasional:	Mengomunikasikan Presentasi hasil diskusi kelompok dan melakukan permainan ular tangga yang terdapat pada media pembelajaran tersebut.
3.12	Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)</i> • Protokol Kyoto <i>Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate (APPCDC)</i> 	
4.12	Mengajukan ide/gagasan penyelesaian masalah gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan lingkungan.		



LAMPIRAN I RPP**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan Pendidikan	: MAN 2 JEMBER
Mata Pelajaran	: FISIKA
Kelas/Semester	: XI/Genap
Materi Pokok	: Gejala Pemanasan Global
Alokasi waktu	: 6 JP (6 X 45 menit)

A. Kompetensi Inti

KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI-3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasar-kan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerap-kan pengetahuan prose-dural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat-nya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan
- 4.12 Mengajukan ide/gagasan penyelesaian masalah gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan

C. Indikator

1. Menjelaskan pengertian pemanasan global
2. Menganalisis penyebab pemanasan global
3. Mengidentifikasi dampak pemanasan global
4. Menganalisis beberapa kesepakatan internasional tentang gejala pemanasan global
5. Menyebutkan sumber energi alternatif untuk mengatasi gejala pemanasan global
6. Merancang peta konsep tentang gejala pemanasan global

D. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* peserta didik dapat menjelaskan penyebab terjadinya pemanasan global.
2. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis *Android*, peserta didik dapat menjelaskan definisi efek rumah kaca.
3. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* selama dan setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat menjelaskan proses terjadinya efek rumah kaca.
4. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* selama dan setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat menganalisis proses terjadinya efek rumah kaca.
5. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* selama dan setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat menyebutkan sumber-sumber emisi karbon.

6. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* selama dan setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat mengaitkan peningkatan emisi karbon dengan pemanasan global.
7. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* selama dan setelah proses pembelajaran peserta didik dapat menganalisis penyebab menipisnya lapisan ozon
8. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* selama dan setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat menjelaskan proses terjadinya penipisan lapisan ozon.
9. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* peserta didik dapat mengidentifikasi dampak pemanasan global melalui diskusi kelompok.
10. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* peserta didik dapat menyebutkan dampak dampak yang terjadi akibat gejala pemanasan global.
11. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* peserta didik dapat menganalisis beberapa kesepakatan internasional tentang pemanasan global melalui buku pembelajaran
12. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* peserta didik dapat memberikan contoh solusi terhadap pemanasan global melalui tanya jawab.
13. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* selama dan setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat menjelaskan sumber energi alternatif untuk meminimalisasi dampak emisi gas rumah kaca.
14. Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis *Android* peserta didik dapat membuat peta konsep tentang pemanasan global melalui diskusi kelompok.

E. Materi Pembelajaran

a. Pengertian pemanasan global

Pemanasan global adalah gejala meningkatnya suhu rata-rata permukaan bumi akibat meningkatnya jumlah emisi gas rumah kaca di atmosfer. Pemanasan global akan diikuti dengan perubahan iklim seperti meningkatnya curah hujan di beberapa belahan dunia sehingga menimbulkan banjir dan erosi, tidak jelasnya perubahan cuaca yang menyebabkan tidak menentunya waktu tanam, dan sebagainya .

Bukti efek rumah kaca terjadi, yaitu sebagai berikut.

1. Berdasarkan ilmu fisika, beberapa gas mempunyai kemampuan untuk menahan panas, misalnya karbon dioksida, metana, dan sebagainya
2. Pengukuran yang dilakukan sejak tahun 1950-an menunjukkan tingkat konsentrasi gas rumah kaca meningkat secara tetap dan peningkatan ini berhubungan dengan gas rumah kaca yang dihasilkan industri dari berbagai aktivitas manusia lainnya.
3. Penelitian menunjukkan udara yang terperangkap di dalam gunung es telah berusia 250 ribu tahun yang artinya :
 - a) Konsentrasi gas rumah kaca di udara berbeda-beda di masa lalu dan masa kini
 - b) Konsentrasi gas rumah kaca terbukti meningkat sejak masa praindustri
Gas rumah kaca adalah karbon dioksida (CO_2), metana (CH_4), Klorofluorokarbon (CFC) dan sebagainya

b. Penyebab Pemanasan Global

Salah satu penyebab terjadinya pemanasan global adalah emisi karbon yaitu karbondioksida. Pembakaran bahan fosil meningkatkan konsentrasi (CO_2) di bumi , sehingga melampaui tingkat alamiah. Walaupun tidak beracun seperti halnya CO, tetapi CO_2 dapat berakibat menaikkan suhu bumi.

Jika laut menyerap banyak CO_2 maka pH akan menurun, suasana menjadi lebih asam, kalsium karbonat dalam sedimen laut akan terkikis, akan terbentuk garam asam

kalsium hidrogen karbonat. Disisi lain karbondioksida di udara juga akan bereaksi dengan batu silikat yang mengalami kehancuran iklim. Terbentuklah CaCO_3 batu kapur dan CaCO_3 dolomit.

Pembakaran bahan fosil seperti batubara dan minyak bumi memberikan banyak CO_2 ke udara. Hal ini mengakibatkan hutan dan lingkungan hijau makin berkurang karena pembangunan jalan dan bangunan dan kemampuan fotosintesis yang akan mengurangi jumlah CO_2 menurun.

Akibatnya daur (siklus) karbon terganggu, pada saat ini hanya 50% CO_2 yang dikeluarkan dapat diabsorpsi oleh lautan. Terjadilah penimbunan CO_2 di udara dengan kecepatan 6 juta ton per tahun.

c. Dampak pemanasan global di Indonesia

1. Kenaikan suhu $0,3^\circ\text{C}$ sejak tahun 1990
2. Perubahan musim, misalnya pola curah hujan tidak menentu seperti halnya banjir, longsor dan kekeringan
3. Permukaan air laut naik, mengakibatkan garis pantai mundur 60 cm nelayan kehilangan tempat tinggal bakau rusak, dan lain-lain. Hingga saat ini permukaan air laut naik 30 cm.
4. Sektor perikanan, misalnya terumbu karang menurun, komposisi ikan laut berubah
5. Sektor kehutanan, spesies flora dan fauna punah dan sering terjadinya kebakaran hutan.
6. Sektor pertanian, musim tanam atau panen yang tidak menentu, ketahanan pangan terganggu.
7. Sektor kesehatan, misalnya frekuensi penyakit tropis meningkat DB dan mslris.

d. Solusi pemanasan global

1. Menggunakan transportasi umum
2. Mengurangi kendaraan bermotor

3. Melakukan reboisasi.
4. Biomassa

Contoh dari pengaplikasian Biomassa :

Dampak pemanasan global sudah dapat dirasakan umat manusia saat ini, termasuk kita di Indonesia. Hal tersebut cukup memprihatinkan: angin ribut yang semakin mirip gejala tornado-sebelumnya belum pernah terjadi karena sesungguhnya lokasi negara kita terletak di garis khatulistiwa; air pasang lau (*rob*) yang semakin tinggi intensitasnya dan abrasi pantai yang semakin dahsyat; gelombang laut terjadi semakin sering dengan ketinggian yang semakin ekstrem; dan yang paling dikhawatirkan para ahli lingkungan dan pertanian, yaitu kemungkinan terganggunya rantai pangan manusia disebabkan bergesernya musim tanam sebagai akibat pemanasan global.

Biomassa (dalam hal ini) dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif yang diharapkan mampu secara signifikan mengurangi emisi gas rumah kaca. Berikut ini data-data dari Eropa/ AS yang sudah lebih maju dalam menggunakan biomassa sebagai bahan bakar pembangkit daya mereka: Austria memperbanyak pembangunan unit-unit CHP (*Combined Heat & Power* atau *Co-Generation*) skala menengah maupun besar dengan potensi hingga 500 GWh masing-masing untuk sebuah industri pengolahan kayu dan kertas, 150 GWh bagi industri kimia, dan 50-100 GWh pada industri-industri lainnya. Potensi tersebut merupakan 2/3 dari seluruh potensi energi yang berasal dari biomassa hingga tahun 2008. Bila komponen biomassa juga dimanfaatkan untuk *co-firing* pada pembangkit daya yang telah beroperasi maka akan menambahkan daya eks biomassa antara 200-600 GWh.

Austria mencatat bahwa tenaga listrik yang dihasilkan dari pembakaran biomassa akan menyebabkan pengurangan emisi gas CO₂ sebanyak 820.000 ton/ TWh. Jumlah tersebut tidaklah kecil dan berdampak positif bagi perekonomian Austria karena kegiatan investasi dari ECOPOWER-istilah mereka untuk energi hijau-akan menambahkan lapangan kerja baik di sektor pembangkitnya, sektor pertanian, pengolahan maupun distribusi biomassa. Saat ini pemanfaatan biomassa

menghasilkan energi listrik sebesar 11.000 MW dan menempati posisi kedua terbesar dari energi terbarukan di Austria.

Pembakaran biomassa juga tidak lepas dari efek polusi, terutama NO_x yang sangat tergantung dari aplikasi teknologi pembakaran dan jenis biomassa yang dimanfaatkan. Bila kayu yang digunakan, hanya sedikit SO_2 yang akan ditimbulkan; tetapi level emisi NO_x sangat terganggu dari desain ruang bakar dan (alat) kontrol emisi yang dipakai. Harus diakui bahwa emisi NO_x sebagai akibat kandungan nitrogen yang tinggi pada jenis-jenis biomassa tertentu merupakan salah satu pokok pembicaraan dan pertimbangan para ahli, sehubungan dengan penggunaan biomassa sebagai bahan bakar dan cara penanggulangannya.

Selain SO_2 dan NO , adakalanya pembakaran biomassa juga menghasilkan emisi CO (*carbon monoxide*) dengan tingkat emisi lebih tinggi dari emisi gas serupa hasil pembakaran batu bara. Tumbuh-tumbuhan di ladang akan menyerap gas CO_2 dari pembakaran karena mereka memerlukannya untuk pertumbuhannya (proses fotosintesis). Jadi, CO_2 dari pembakaran biomassa dapat diklasifikasikan sebagai “bebas emisi” karena di-*recycled* terus-menerus. Jenis biomassa dengan masa tumbuh yang pendek-disebut siklus cepat (*short rotation woody crops*)-mampu mendaur emisi CO_2 dalam kurun waktu 1/3 lebih cepat dari tanaman-tanaman lain. Aspek lain dari pemanfaatan biomassa adalah tercegahnya pembusukan alamiah sisa-sisa tanaman di ladang-ladang yang akan menghasilkan emisi gas metana (CH_4) ke udara. Sebagaimana kita ketahui, gas metana juga merupakan komponen gas rumah kaca.

Keuntungan-keuntungan ekologis pemanfaatan biomassa:

- Tidak menimbulkan emisi sulfur sehingga mengurangi hujan asam.
- Biomassa dapat mendaur ulang CO_2 sehingga dapat dikategorikan sebagai “bebas emisi”.
- Pembakaran biomassa menghasilkan abu dalam jumlah jauh lebih kecil daripada pembakaran batu bara karena abu eks batu bara tersebut harus dibuang ke tempat lain. Hal ini berarti mengurangi biaya pembuangan abu

tersebut dan keharusan mempunyai ladang-ladang untuk pembuangan/penghamparan abu batu bara tadi. Di samping itu, abu pembakaran biomassa dapat dimanfaatkan sebagai “pupuk” untuk memperbaiki kualitas tanah. Dalam hal ini juga bermanfaat untuk mengurangi kebutuhan pembukaan lahan baru atau mampu memperpanjang usia pakai lahan ortanian lama.

- Tumbuhan tanaman energi dapat menutupi permukaan tanah sehingga terhindar dari dampak erosi dan tidak memerlukan pupuk guna membantu pertumbuhannya. Selain itu, dapat mencegah penurunan kualitas tanah dengan memperlancar penyerapan air dan menyediakan sarana kehidupan baru para hewan. (Gan Thay Kong, 2010:159-161)

e. Kesepakatan internasional

1. WMO

Konferensi ini diadakan di Geneva pada tahun 1979. Pada konferensi ini, perubahan iklim dinyatakan sebagai sebuah permasalahan global yang sangat mendesak dan mengeluarkan deklarasi untuk mengundang pemerintah di seluruh dunia untuk melakukan antisipasi. Hal ini ditindaklanjuti dengan pembentukan World Climate Programme di bawah arahan World Meteorological Organization (WMO)

2. IPCC

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) didirikan sebagai organisasi yang bisa memberikan keputusan dan berperan dalam hal-hal lainnya berkaitan dengan perubahan iklim dengan tujuan memberikan sumber informasi obyektif mengenai perubahan iklim. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) tidak mempunyai tugas melakukan penelitian mengenai perubahan iklim atau memonitor data-data iklim ataupun parameter-parameter terkait dengan perubahan iklim.

3. Protokol Kiyoto

Protokol Kyoto (Kyoto Protocol) adalah sebuah perjanjian internasional yang dimaksudkan untuk menurunkan emisi gas rumah kaca yang dihasilkan oleh industri dunia, yang harus dicapai pada tahun 2012.

Idealnya, hasil dari Protokol Kyoto adalah terjadinya pengurangan emisi gas di bawah level yang terukur pada tahun 1990.

4. Protokol montreal

Protokol Montreal adalah sebuah protokol atau perjanjian internasional yang dirancang untuk melindungi lapisan Ozon dengan melakukan pengurangan/pelarangan industri yang memproduksi bahan-bahan yang diyakini bertanggung jawab terhadap penipisan lapisan Ozon. Protokol Montreal adalah tindak lanjut dari Konvensi Wina, Austria, pada tahun 1985, yaitu pertemuan internasional pertama yang membahas menipisnya lapisan Ozon.

5. UNFCCC

UNFCCC (*United Nation Convention on Climate Change*) adalah sebuah kesepakatan yang akhirnya diterima secara universal sebagai komitmen politik internasional tentang perubahan iklim pada KTT Bumi tentang Lingkungan dan Pembangunan (*United Conference on Environment and Development, UNCED*) di Rio de Janeiro, Brazil, Juni 1992. Hingga saat ini jumlah anggota UNFCCC adalah 192 negara. UNFCCC bertujuan untuk menstabilkan konsentrasi GRK di atmosfer, pada taraf yang tidak membahayakan kehidupan organisme dan memungkinkan terjadinya adaptasi ekosistem, sehingga dapat menjamin ketersediaan pangan dan pembangunan berkelanjutan.

F. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

1. Metode : penugasan, diskusi, tanya jawab
2. Pendekatan : saintifik

G. Media, Alat dan, Sumber Pembelajaran

1. Media
 - a. Media pembelajaran ular tangga aplikasi android
 - b. LCD
2. Sumber Belajar
 - a. Buku Pendamping Materi Fisika.

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1

Kegiatan	Deskripsi kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab sapaan guru, berdoa, dan mengondisikan diri siap belajar. 2. Guru memberi apersepsi dengan memperlihatkan gambar udara bersih dan tercemar. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan penjelasan tentang manfaat menguasai materi pembelajaran. 4. Guru menyampaikan pokok-pokok/cakupan materi pembelajaran. 5. Guru memberikan buku panduan penggunaan aplikasi media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> kepada peserta didik 6. Peserta didik membaca buku panduan dan mendengarkan penjelasan guru. 	15 menit
Inti	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Guru menyuruh Peserta didik membuka aplikasi yang telah diberikan dengan menggunakan smarthphone masing-masing. 8. Peserta didik memperhatikan guru menjelaskan penggunaan aplikasi tersebut. 9. Seluruh peseta didik mengambil nomor yang telah disediakan guru 10. Guru memberikan penjelasan tentang penentuan topik. 11. Peserta didik melihat topik yang didapatnya melalui papan ular tangga. 12. Peserta didik membentuk kelompok sesuai 	60 menit

	<p>dengan materi yang telah diberikan</p> <p>Menanyakan</p> <p>13. Peserta didik melakukan tanya jawab bersama guru mengenai tugas yang diberikan dan guru menanggapi apabila Peserta didik kurang mengerti.</p> <p>Mengeksplorasi</p> <p>14. Peserta didik diminta untuk mencari informasi dari sumber lain tentang topik yang mereka dapat .</p> <p>Mengasosiasikan</p> <p>15. Peserta didik diminta untuk mendiskusikan hasil temuannya mengenai topik yang telah diberikan.</p> <p>16. Peserta didik diminta menyimpulkan hasil diskusinya dalam bentuk laporan sederhana</p> <p>Mengomunikasikan</p> <p>17. Perwakilan setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya kepada kelompok lain</p> <p>18. Kelompok lain menanggapi penjelasan kelompok yang tampil.</p>	
	<p>Evaluasi</p> <p>19. Guru melakukan evaluasi melalui post test.</p> <p>Penutup</p> <p>20. Siswa dengan dibantu guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan ini dan melakukan refleksi (materi apa yang sudah/belum dikuasai).</p> <p>21. Guru mengajak siswa untuk selalu bersyukur atas karunia Tuhan berupa keteraturan dan kompleksitas ciptaannya tentang aspek fisik.</p> <p>22. Guru menugaskan kepada siswa untuk mempelajari materi pertemuan berikutnya.</p>	15 menit

Pertemuan 2

Kegiatan	Deskripsi kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<p>1. Peserta didik menjawab sapaan guru, berdoa, dan mengondisikan diri siap belajar.</p> <p>2. Guru memberi apersepsi dengan memperlihatkan gambar udara bersih dan tercemar.</p>	15 menit

	<p>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan penjelasan tentang manfaat menguasai materi pembelajaran dan mengulas kembali materi yang telah disampaikan.</p> <p>4. Guru menyampaikan pokok- pokok/cakupan materi pembelajaran.</p> <p>5. Peserta didik membuka buku panduan dan mendengarkan guru menjelaskan proses pembelajaran yang akan dilakukan.</p>	
Inti	<p>Mengamati</p> <p>6. Guru menyuruh Peserta didik membuka aplikasi yang telah diberikan dengan menggunakan <i>smarthphone</i> siswa.</p> <p>7. Peserta didik melakukan permainan ular tangga dengan memperhatikan petunjuk permainan pada <i>smartphone</i> masing-masing.</p> <p>8. Peserta didik mengkaji literatur tentang topik masing-masing.</p> <p>Menanyakan</p> <p>9. Peserta didik melakukan tanya jawab melalui pertanyaan yang ada pada petak ular tangga.</p> <p>Mengeksplorasi</p> <p>10. Peserta didik diminta untuk mencari informasi dari sumber lain tentang topik yang mereka dapat .</p> <p>Mengasosiasikan</p> <p>11. Siswa diminta untuk mendiskusikan hasil temuannya mengenai topik yang telah diberikan.</p> <p>12. Siswa diminta menyimpulkan hasil diskusinya dalam bentuk laporan sederhana</p> <p>13. Siswa membuat peta konsep sesuai dengan kreativitas mereka masing-masing.</p> <p>Mengomunikasikan</p> <p>14. Perwakilan setiap kelompok menempelkan hasil diskusinya pada kelompok lain .</p> <p>15. Kelompok lain memberikan penilaian serta saran / komentar dibawah pekerjaan teman lainnya.</p>	60 menit
	<p>Evaluasi</p> <p>16. Guru melakukan evaluasi melalui post test.</p> <p>Penutup</p>	15 menit

	<p>17. Siswa dengan dibantu guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan ini dan melakukan refleksi (materi apa yang sudah/belum dikuasai).</p> <p>18. Guru mengajak siswa untuk selalu bersyukur atas karunia Tuhan berupa keteraturan dan kompleksitas ciptaannya tentang aspek fisik.</p> <p>19. Guru menugaskan kepada siswa untuk mempelajari materi pertemuan berikutnya.</p>	
--	--	--

Pertemuan 3

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> Guru memusatkan perhatian dengan memberi salam. Siswa bersama guru berdoa untuk memulai pelajaran. Guru menanyakan kehadiran siswa. Guru mengingatkan siswa untuk selalu bersyukur kepada Tuhan karena masih diberi kesehatan sehingga dapat hadir di kelas. Guru memotivasi siswa dengan menyampaikan beberapa pertanyaan: <ul style="list-style-type: none"> <i>“Kalian tahu kenapa cuaca pada saat ini sering tak sesuai prakiraan ? ”</i> <i>“Ketika kalian berkendara menggunakan sepeda motor pernahkan kalian berpikir bahwa polusi dari asap kendaraan kalian akan menimbulkan dampak lingkungan ? jika iya , coba jelaskan dari mana !</i> Siswa menjawab pertanyaan guru dengan opini mereka masing-masing. Guru menanggapi opini-opini siswa dan memberikan jawaban yang tepat Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pertemuan kali ini yaitu tentang games edukatif pada materi gejala pemanasan global . 	15 menit
Inti	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru menjelaskan materi gejala pemanasan global secara singkat dan jelas. Guru menyebutkan penyebab dan dampak terjadinya gejala pemanasan global. Guru menjelaskan maksud adanya kesepakatan Internasional tentang gejala pemanasan global. Guru memfasilitasi terjadinya interaksi antar peserta didik serta antara peserta didik dengan guru, lingkungan, dan sumber belajar lainnya 	40 menit

	<p>5. Guru melibatkan peserta didik secara aktif dalam setiap kegiatan pembelajaran.</p> <p>Mengasosiasi</p> <p>6. Guru membantu siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 5-6 orang (sesuai kelompok sebelumnya)</p> <p>7. Guru membacakan aturan permainan dan menyuruh siswa menentukan ketua kelompok permainan.</p> <p>8. Guru bersosialisasi mengenai misi yang akan kelompok lakukan.</p> <p>9. Guru menampilkan permainan ular tangga di depan kelas dengan menggunakan proyektor</p> <p>10. Seluruh siswa menggunakan aplikasi androinya dan membuka fitur permainan secara bersama-sama.</p> <p>11. Siswa dan guru memulai permainan sesuai aturan yang telah dibacakan.</p> <p>12. Guru memberi kesempatan untuk berpikir, menganalisis, menyelesaikan masalah.</p> <p>13. Guru memfasilitasi peserta didik berkompetisi secara sehat untuk meningkatkan prestasi belajar.</p> <p>Mengkomunikasi</p> <p>14. Setiap kelompok menjawab pertanyaan di depan kelas dan menyampaikan jawabannya di depan kelas.</p> <p>15. Guru memberikan kesempatan siswa untuk melakukan tanya jawab</p> <p>16. Guru memberikan umpan balik positif dan penguatan dalam bentuk lisan, tulisan, isyarat, maupun hadiah terhadap keberhasilan peserta didik.</p> <p>17. Guru memfasilitasi peserta didik melakukan refleksi untuk memperoleh pengalaman belajar yang telah dilakukan.</p>	
Penutup	<p>Evaluasi</p> <p>23. Guru melakukan evaluasi melalui latihan soal .</p> <p>24. Siswa dalam 1 bangku mengerjakan soal yang berbeda dengan menggunakan <i>smartphone</i> masing-masing</p> <p>25. Guru melakukan evaluasi melalui post test.</p> <p>Penutup</p> <p>a. Siswa dengan dibantu guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan ini dan melakukan refleksi (materi apa yang sudah/belum dikuasai).</p> <p>b. Guru mengajak siswa untuk selalu bersyukur atas karunia Tuhan berupa keteraturan dan kompleksitas ciptaannya tentang aspek fisik.</p> <p>c. Guru menugaskan kepada siswa untuk mempelajari materi</p>	35 menit

	pertemuan berikutnya.	
--	-----------------------	--

I. Penilaian

1. **Penilaian ranah kognitif** dilakukan dengan **LP 1** dengan memberikan *pretest* dan *posttest*

Jember , 17 Maret 2017

Peneliti

Indah Guterres

NIM. 130210302073



KISI-KISI SOAL POST TEST

Indikator	Tujuan Pembelajaran	Klasifikasi	Jenis Soal	Soal
1. Menjelaskan Pengertian Pemanasan Global	Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> peserta didik dapat menjelaskan penyebab terjadinya pemanasan global.	C1	Uraian	Apakah yang dimaksud dengan Pemanasan Global (Global Warming)
2. Menganalisis Penyebab Pemanasan Global	Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> , peserta didik dapat menjelaskan definisi efek rumah kaca.	C2	Uraian	Jelaskan menurut pendapat kalian masing-masing definisi tentang Efek Rumah Kaca (ERK) dan penyebabnya?
	Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> selama dan setelah proses	C4	Uraian	“Efek Rumah Kaca terjadi alami karena memungkinkan kelangsungan hidup semua makhluk di bumi. Tanpa adanya Gas Rumah Kaca, seperti karbondioksida (CO ₂), metana

	pembelajaran, peserta didik dapat menjelaskan proses terjadinya efek rumah kaca.			(CH ₄), atau dinitro oksida (N ₂ O), suhu permukaan bumi akan 33 derajat Celcius lebih dingin. Sejak awal jaman industrialisasi, awal akhir abad ke-17, konsentrasi Gas Rumah Kaca meningkat drastis.” Bagaimanakah pernyataan diatas apakah kalian sependapat ? jelaskan pendapatmu !
	Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> selama dan setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat menganalisis proses terjadinya efek rumah kaca.	C3	Uraian	Setelah memepelajari materi gejala pemanasan global kita tahu bahwa gejala pemanasan global menyebabkan terjadinya efek rumah kaca. Kemukakan menurut pengetahuanmu suatu peristiwa di bumi ini yang membuktikan bahwa Efek Rumah Kaca itu benar-benar terjadi.
	Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> selama	C2	Uraian	Apa sajakah yang termasuk dalam kelompok Gas Rumah Kaca?

	dan setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat menyebutkan sumber-sumber emisi karbon.			
--	--	--	--	--

POST TEST 2

Indikator	Tujuan pembelajaran	Klasifikasi	Jenis soal	Soal
	Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> selama dan setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat mengaitkan peningkatan emisi karbon dengan pemanasan global	C2	Uraian	Darimanakah emisi karbondioksida dihasilkan? Dan jelaskan penghasil utama emisi karbondioksida?
	Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> selama	C5	Uraian	Apakah penipisan lapisan ozon ada hubungannya dengan Pemanasan Global dan Perubahan Iklim?

	dan setelah proses pembelajaran peserta didik dapat menganalisis penyebab menipisnya lapisan ozon			
	Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> selama dan setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat menjelaskan proses terjadinya penipisan lapisan ozon.	C4	Uraian	Setelah mempelajari materi gejala pemanasan global telah anda ketahui bahwa penyebab penipisan lapisan ozon salah satunya adalah melalui CFC , bagaimana proses itu bisa terjadi ? jelaskan!
1. Mengidentifikasi Dampak Pemanasan Global	Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> peserta didik dapat	C1	Uraian	Apa dampak dari pemanasan global? Jelaskan ..

	mengidentifikasi dampak pemanasan global melalui diskusi kelompok.			
	Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> peserta didik dapat menyebutkan dampak dampak yang terjadi akibat gejala pemanasan global.	C2	Uraian	Beri contoh minimal 3 dampak gejala pemanasan global dalam kehidupan sehari-hari.

POST TEST 3

Indikator	Tujuan Pembelajaran	Klasifikasi	Jenis soal	Soal
1. Menganalisis Beberapa Kesepakatan	Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> peserta	C3	Uraian	Apa yang bisa dilakukan oleh negaranegara di dunia untuk menghentikan Pemanasan Global?

<p>Internasional tentang Gejala Pemanasan Global</p>	<p>didik dapat menganalisis beberapa kesepakatan internasional tentang pemanasan global melalui buku pembelajaran</p>			
	<p>Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> peserta didik dapat menganalisis beberapa kesepakatan internasional tentang pemanasan global melalui buku pembelajaran</p>	<p>C2</p>	<p>Uraian</p>	<p>Apakah protokol montreal telah berhasil dalam mengurangi zat-zat penipis lapisan ozon ?</p>
<p>2. Menyebutkan Sumber Energi Alternatif untuk Mengatasi Gejala</p>	<p>Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> peserta didik dapat memberikan</p>	<p>C4</p>	<p>Uraian</p>	<p>Mengapa usaha reboisasi hutan bisa mengurangi pemanasan global?</p>

Pemanasan Global	contoh solusi terhadap pemanasan global melalui tanya jawab.			
	Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> selama dan setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat menjelaskan sumber energi alternatif untuk meminimalisasi dampak emisi gas rumah kaca.	C2	Uraian	Sebutkan solusi dari pemanasan global !
3. Merancang Peta Konsep Tentang Gejala	Melalui media pembelajaran ular tangga berbasis <i>Android</i> peserta	C6	Uraian	Setelah mempelajari materi gejala pemanasan global , buatlah peta konsep secara keseluruhan tentang materi yang telah

Pemanasan Global	didik dapat membuat peta konsep tentang pemanasan global melalui diskusi kelompok.			disampaikan. Jelaskan setiap bagian peta konsep tersebut melalui pengetahuan yang kalian miliki.
------------------	--	--	--	--

KUNCI JAWABAN POST TEST

SOAL	KUNCI JAWABAN	SKOR
Apakah yang dimaksud dengan Pemanasan Global (Global Warming)	Pemanasan Global adalah meningkatnya suhu rata-rata permukaan bumi akibat peningkatan jumlah emisi Gas Rumah Kaca di atmosfer. (skor 10) Pemanasan Global akan diikuti dengan Perubahan Iklim seperti meningkatnya curah hujan di beberapa belahan dunia sehingga menimbulkan banjir dan erosi. Sedangkan, di belahan bumi lain akan mengalami musim kering yang berkepanjangan disebabkan kenaikan suhu. (skor 15)	15
Jelaskan menurut pendapat kalian masing-masing definisi tentang Efek Rumah Kaca (ERK) dan penyebabnya?	Efek Rumah Kaca dapat divisualisasikan sebagai sebuah proses. Pada kenyataannya, di lapisan atmosfer terdapat selimut gas. Rumah kaca adalah analogi atas bumi yang dikelilingi gelas kaca.	20

	<p>Nah, panas matahari masuk ke bumi dengan menembus gelas kaca tersebut berupa radiasi gelombang pendek. Sebagian diserap oleh bumi dan sisanya dipantulkan kembali ke angkasa sebagai radiasi gelombang panjang.(skor 10)</p> <p>Namun, panas yang seharusnya dapat dipantulkan kembali ke angkasa menyentuh permukaan gelas kaca dan terperangkap di dalam bumi. Layaknya proses dalam rumah kaca di pertanian dan perkebunan, gelas kaca memang berfungsi menahan panas untuk menghangatkan rumah kaca. Masalah timbul ketika aktivitas manusia menyebabkan peningkatan konsentrasi selimut gas di atmosfer (Gas Rumah Kaca) sehingga melebihi konsentrasi yang seharusnya. Maka, panas matahari yang tidak dapat dipantulkan ke angkasa akan meningkat pula. Semua proses itu lah yang disebut Efek Rumah Kaca. Pemanasan global dan perubahan iklim merupakan dampak dari Efek Rumah Kaca.(skor 20)</p> <p>NB : jika hanya pengertian saja maka skor (5-10)</p>	
--	--	--

<p>Efek Rumah Kaca terjadi alami karena memungkinkan kelangsungan hidup semua makhluk di bumi. Tanpa adanya Gas Rumah Kaca, seperti karbondioksida (CO₂), metana (CH₄), atau dinitro oksida (N₂O), suhu permukaan bumi akan 33 derajat Celcius lebih dingin. Sejak awal jaman industrialisasi, awal akhir abad ke-17, konsentrasi Gas Rumah Kaca meningkat drastis.” Bagaimanakah pernyataan diatas apakah kalian sependapat ? jelaskan pendapatmu !</p>	<p>Saya sependapat karena sejak awal jaman industrialisasi, awal akhir abad ke-17, konsentrasi Gas Rumah Kaca meningkat drastis. Diperkirakan tahun 1880 temperatur rata-rata bumi meningkat 0.5 – 0.6 derajat Celcius akibat emisi Gas Rumah Kaca yang dihasilkan dari aktivitas manusia.</p> <p>NB : jika tidak diberi penjelasan maka (skor 5)</p>	<p>20</p>
<p>Setelah mempelajari materi gejala pemanasan global kita tahu bahwa gejala pemanasan global menyebabkan terjadinya efek rumah kaca. Kemukakan menurut pengetahuanmu suatu peristiwa di bumi ini yang membuktikan bahwa Efek Rumah Kaca itu benar-benar terjadi.</p>	<p><i>Pertama</i>, berdasarkan ilmu fisika, beberapa gas mempunyai kemampuan untuk menahan panas. Tak ada yang patut diragukan dari pernyataan ini.(skor 10).</p> <p><i>Kedua</i>, pengukuran yang dilakukan sejak tahun 1950-an menunjukkan tingkat konsentrasi Gas Rumah Kaca meningkat secara tetap, dan peningkatan ini berhubungan dengan emisi Gas Rumah Kaca yang dihasilkan industri dan berbagai aktivitas</p>	<p>30</p>

	<p>manusia lainnya.(skor 20)</p> <p><i>Ketiga</i>, penelitian menunjukkan udara yang terperangkap di dalam gunung es telah berusia 250 ribu tahun. Artinya: Konsentrasi Gas Rumah Kaca di udara berbeda-beda di masa lalu dan masa kini. Perbedaan ini menunjukkan adanya perubahan temperatur.</p> <p>Konsentrasi Gas Rumah Kaca terbukti meningkat sejak masa praindustri.(skor 30)</p>	
<p>Apa sajakah yang termasuk dalam kelompok Gas Rumah Kaca?</p>	<p>Yang termasuk dalam kelompok Gas Rumah Kaca adalah karbondioksida (CO₂), metana (CH₄), dinitro oksida (N₂O), hidrofluorokarbon (HFC), perfluorokarbon (PFC), sampai sulfur heksafluorida (SF₆). Jenis GRK yang memberikan sumbangan paling besar bagi emisi gas rumah kaca adalah karbondioksida, metana, dan dinitro oksida. Sebagian besar dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil (minyak bumi dan batu bara) di sektor energi dan transport, penggundulan hutan, dan pertanian. Sementara, untuk gas rumah kaca lainnya (HFC, PFC, SF₆) hanya menyumbang kurang dari 1%.</p> <p>NB : jika peserta didik hanya menyebutkan 1 contoh (skor 5) ,</p>	<p>15</p>

	2-3 contoh (skor 10), lebih dari 3 dan penjelasn (skor 15)	
TOTAL SKOR		100

SOAL POST TEST 2

SOAL	KUNCI JAWABAN	SKOR
Darimanakah emisi karbondioksida dihasilkan? Dan jelaskan penghasil utama emisi karbondioksida?	<p>Sumber-sumber emisi karbondioksida secara global dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil (minyak bumi dan batu bara):</p> <p>36% dari industri energi (pembangkit listrik/kilang minyak, dll)</p> <p>27% dari sektor transportasi</p> <p>21% dari sektor industri</p> <p>15% dari sektor rumah tangga & jasa</p> <p>1% dari sektor lain-lain(skor 10)</p> <p>Sumber utama penghasil emisi karbondioksida secara global ada 2 macam.</p> <p><i>Pertama, pembangkit listrik bertenaga batubara</i> Pembangkit listrik</p>	20

	<p>ini membuang energi 2 kali lipat dari energi yang dihasilkan. Semisal, energi yang digunakan 100 unit, sementara energi yang dihasilkan 35 unit. Maka, energi yang terbuang adalah 65 unit! Setiap 1000 megawatt yang dihasilkan dari pembangkit listrik bertenaga batubara akan mengemisikan 5,6 juta ton karbondioksida per tahun!</p> <p><i>Kedua, pembakaran kendaraan bermotor</i> Kendaraan yang mengonsumsi bahan bakar sebanyak 7,8 liter per 100 km dan menempuh jarak 16 ribu km, maka setiap tahunnya akan mengemisikan 3 ton karbondioksida ke udara (skor 20)</p>	
<p>Apakah penipisan lapisan ozon ada hubungannya dengan Pemanasan Global dan Perubahan Iklim?</p>	<p>Masalah lingkungan dan kesehatan manusia yang terkait dengan penipisan lapisan ozon sesungguhnya berbeda dengan resiko yang dihadapi manusia dari akibat Pemanasan Global . Walaupun begitu, kedua fenomena tersebut saling berhubungan. Beberapa polutan (zat pencemar) memberikan kontribusi yang sama terhadap penipisan lapisan ozon dan Pemanasan Global . Penipisan lapisan ozon mengakibatkan masuknya lebih banyak radiasi sinar ultraviolet (UV) yang berbahaya masuk ke permukaan bumi. Namun,</p>	<p>30</p>

	<p>meningkatnya radiasi sinar UV bukanlah penyebab terjadinya Pemanasan Global, melainkan kanker kulit, penyakit katarak, menurunnya kekebalan tubuh manusia, dan menurunnya hasil panen. Penipisan lapisan ozon terutama disebabkan oleh chlorofluorcarbon (CFC). Saat ini negara-negara industri sudah tidak memproduksi dan menggunakan CFC lagi. Dan, dalam waktu dekat, CFC akan benar-benar dihapus di seluruh dunia. Seperti halnya karbondioksida, CFC juga merupakan Gas rumah Kaca dan berpotensi terhadap Pemanasan Global jauh lebih tinggi dibanding karbondioksida sehingga dampak akumulasi CFC di atmosfer mempercepat laju Pemanasan Global. CFC akan tetap berada di atmosfer dalam waktu sangat lama, berabad-abad. Artinya, kontribusi CFC terhadap penipisan lapisan ozon dan Perubahan Iklim akan berlangsung dalam waktu sangat lama.</p> <p>NB :jika siswa hanya menyebutkan ada hubungan tanpa penjelasan (skor 5), menjelaskan secara singkat tetapi terdapat hubungan (skor 15), menjelaskan proses awal hingga akhir (skor 30)</p>	
Setelah mempelajari materi gejala	pembentukan dan penguraian molekul-molekul ozon (O ₃) terjadi	25

<p>pemanasan global telah anda ketahui bahwa penyebab penipisan lapisan ozon salah satunya adalah melalui CFC , bagaimana proses itu bisa terjadi ? jelaskan!</p>	<p>secara alami di stratosfer. emisi CFC yg mencapai stratosfer dan bersifat sngat stabil menyebabkan laju penguraian molekul-molekul ozon lebih cepat dari pembentuknya. sehingga terbentuk lubang-lubang pada ozon. dan lama-kelamaan ozon semakin menipis</p>	
<p>Apa dampak dari pemanasan global? Jelaskan</p>	<p>Jika suhu rata-rata permukaan bumi naik dengan cepat maka akan terjadi perubahan permukaan bumi secara radikal, akibatnya akan mempengaruhi kesehatan dan keamanan manusia. Kenaikan suhu permukaan bumi sebesar satu derajat Celcius akan menaikkan permukaan laut setinggi limabelas centimeter, yang akan menenggelamkan jutaan rumah dan pesisir. Penguapan akan meningkat sehingga akan menimbulkan kekeringan. Kekeringan menimbulkan kegagalan panen yang mengakibatkan kelaparan di mana-mana. Penyakit malaria dan demam berdarah menyebar dengan cepat kemana-mana. Cuaca buruk, badai topan.</p> <p>NB : contoh hanya 1 (skor 5), contoh 2-3 (skor 10), lebih dari 3 (skor 15)</p>	<p>15</p>
<p>Beri contoh minimal 3 dampak gejala pemanasan global dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Musnahnya berbagai jenis keanekaragaman hayati • Meningkatnya frekuensi dan intensitas hujan badai, angin 	<p>10</p>

	<p>topan, dan banjir</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencairnya es dan glasier di kutub • Meningkatnya jumlah tanah kering yang potensial menjadi gurun karena kekeringan yang berkepanjangan • Kenaikan permukaan laut hingga menyebabkan banjir yang luas. Pada tahun 2100 diperkirakan permukaan air laut naik hingga 15 – 95 cm. • Kenaikan suhu air laut menyebabkan terjadinya coral bleaching dan kerusakan terumbu karang di seluruh dunia • Meningkatnya frekuensi kebakaran hutan 	
TOTAL SKOR		100

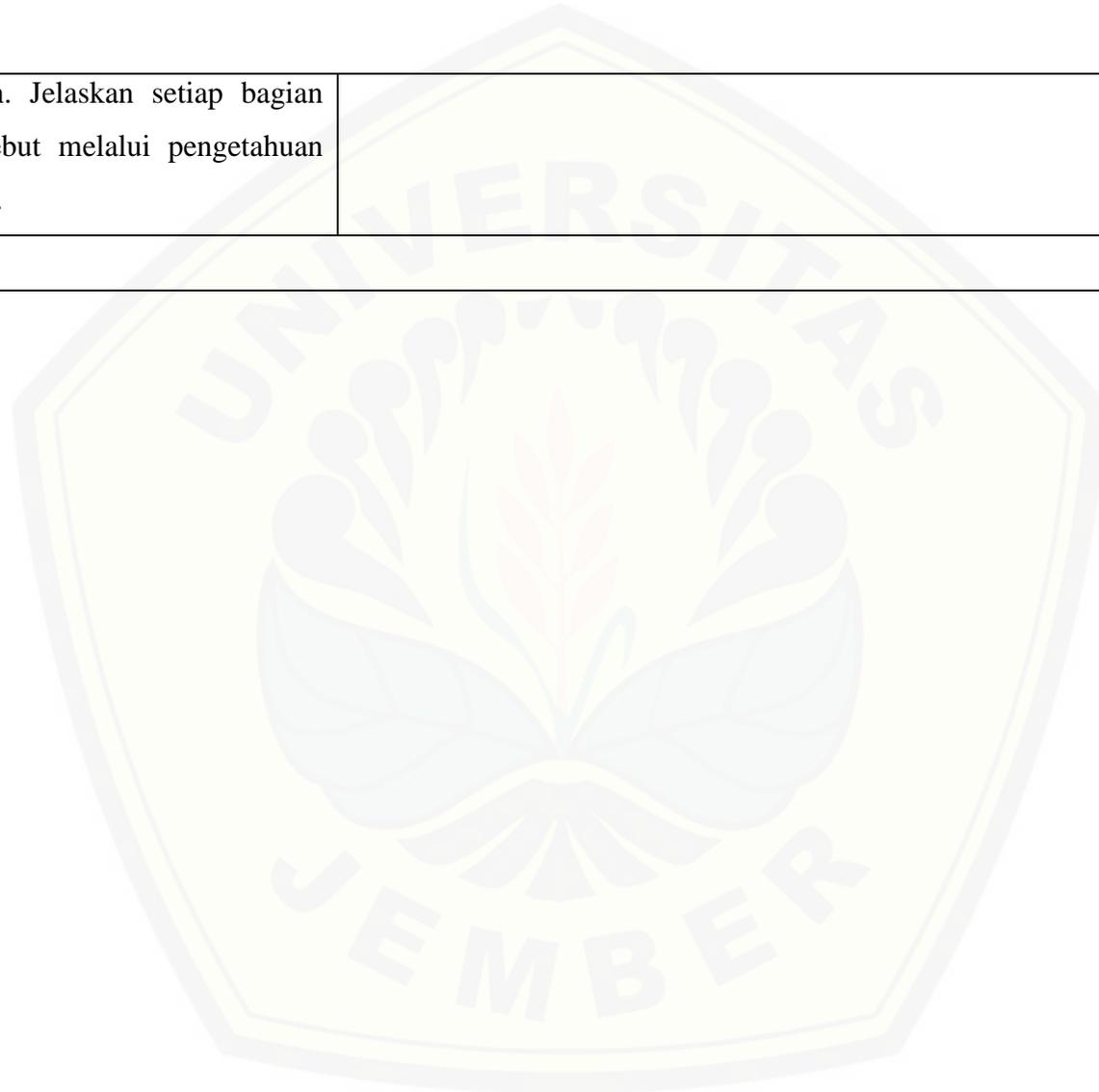
SOAL POST TEST 3

SOAL	KUNCI JAWABAN	SKOR
Apa yang bisa dilakukan oleh negara-negara di dunia untuk menghentikan Pemanasan	Hasil studi literatur teknologi dan ekonomi yang dilakukan Working Group III – IPCC menunjukkan kebijakan berorientasi pasar yang	25

Global?	<p>dirancang sungguh-sungguh untuk dapat mengurangi emisi gas rumah kaca dan biaya untuk menghadapi dampak perubahan iklim yang tidak dapat dihindari dan tetap menikmati peningkatan manfaat ekonomi. Manfaat ekonomi ini termasuk lebih banyak sistem energi yang ‘cost-effective’, terjadinya inovasi teknologi yang lebih cepat, mengurangi pengeluaran untuk subsidi yang tidak tepat, dan pasar yang lebih efisien. Denmark adalah salah satu negara yang tetap menikmati pertumbuhan ekonomi yang kuat meskipun mengurangi emisi gas rumah kaca.</p> <p>NB : jika hanya menyebutkan mengurangi gas rumah kaca (skor 5) , menyebutkan cara dan penjelasan (skor 15), menyebutkan kesepakatan internasional cara dan penjelasan (skor 25)</p>	
Apakah protokol montreal telah berhasil dalam mengurangi zat-zat penipis lapisan ozon ?	<p>Protokol Montreal adalah sebuah protokol atau perjanjian internasional yang dirancang untuk melindungi lapisan Ozon(skor 10) dengan melakukan pengurangan/pelarangan industri yang memproduksi bahan-bahan yang diyakini bertanggung jawab terhadap penipisan lapisan Ozon. Protokol Montreal adalah tindak lanjut dari Konvensi Wina, Austria, pada tahun 1985, yaitu</p>	20

	<p>pertemuan internasional pertama yang membahas menipisnya lapisan Ozon. Dari isi kesepakatan tersebut jika dilihat dari perkembangan industri saat ini mungkin masih belum sepenuhnya berhasil tetapi dengan adanya penetapan peraturan dalam kesepakatan tersebut membuat zat-zat penipis lapisan ozon sedikit berkurang.(skor 20)</p>	
<p>Mengapa usaha reboisasi hutan bisa mengurangi pemanasan global?</p>	<p>Karena hutan merupakan lahan hijau yang menghasilkan banyak oksigen bagi makhluk hidup. Selain itu pepohonan hutan akan menyerap karbon dioksida selama proses fotosintesis sehingga kadar karbon dioksida di atmosfer bumi dapat berkurang</p>	15
<p>Sebutkan solusi dari pemanasan global !</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan transportasi umum 2. Mengurangi kendaraan bermotor 3. Melakukan reboisasi. 4. Biomassa <p>NB : contoh hanya 1 (skor 5), contoh 2-3 (skor 10)</p>	10
<p>Setelah mempelajari materi gejala pemanasan global , buatlah peta konsep secara keseluruhan tentang materi yang</p>	<p>Peta konsep sesuai keinginan siswa berisi tentang pengertian ,penyebab, dampak, kesepakatan internasional dan solusi pada pokok gejala pemanasan global dan penjelasan singkat (skor 30)</p>	30

telah disampaikan. Jelaskan setiap bagian peta konsep tersebut melalui pengetahuan yang kalian miliki.		
TOTAL SKOR		100



LAMPIRAN K TAMPILAN MEDIA PEMBELAJARAN DAN LKS SISWA



LAMPIRAN L DOKUMENTASI KEGIATAN







LAMPIRAN M SURAT PENELITIAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN JEMBER
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2 JEMBER
Jl. Manggar No. 72 ☎(0331) 485255 Jember 68117
Website www.man2 Jember seb.id

SURAT – KETERANGAN

Nomor : B. /Ma.13.32.02/PP.00.10/06/2017

Kepala Madrasah Aliyah Negeri 2 Jember Menerangkan :

Nama : **INDAH KURNIA NUR PRATIWI GUTERES**
N I M : 130210102073
Tempat Tanggal Lahir : Ainaro Timor Timur, 10 September 1995
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : FKIP UNEJ
Jurusan : Pendidikan Fisika
Alamat : Jl. Semeru 1 No. 9 Kec. Sumbersari Jember

Yang bersangkutan telah selesai mengadakan Penelitian di MAN 2 Jember pada tanggal 08 Mei 2017 sampai dengan 22 Mei 2017 dengan Judul : “ **Pengembangan Media Pembelajaran Ular tangga berbasis Android pada pokok bahasan gejala Pemanasan Global di SMA .**”

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 07 Juni 2017

Kepala

