

**PENGEMBANGAN APLIKASI LAYANAN PESAN INSTAN WHATSAPP
SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI UNTUK MENINGKATKAN
MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR FISIKA MATERI POKOK EFEK
RUMAH KACA PESERTA DIDIK KELAS XI SMA N 1 PURWOKERTO**

SKRIPSI

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



Oleh:

**Singgih Hutomo Aji
NIM 13302241060**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2018**

**PENGEMBANGAN APLIKASI LAYANAN PESAN INSTAN WHATSAPP
SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI UNTUK MENINGKATKAN
MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR FISIKA MATERI POKOK EFEK
RUMAH KACA PESERTA DIDIK KELAS XI SMA N 1 PURWOKERTO**

Oleh:

Singgih Hutomo Aji
13302241060

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan produk media pembelajaran berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* yang layak; (2) mengetahui apakah produk media berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* sebagai sumber belajar mandiri dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika; (3) mengetahui besar peningkatan motivasi dan hasil belajar peserta didik dalam mempelajari fisika materi pokok efek rumah kaca setelah diimplementasikan media pembelajaran berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp*.

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) dengan *4D Models*. Pada tahap *Define*, merupakan tahap awal untuk mendefinisikan permasalahan. Tahap *Design*, merancang produk media belajar mandiri. Tahap *Develop*, validasi rancangan produk oleh validator ahli-revisi, uji coba terbatas-revisi, dan uji coba lapangan. Tahap *Desiminate*, pengenalan media yang dikembangkan di SMA N 1 Purwokerto. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI MIA 6 dan XI MIA 7 SMA N 1 Purwokerto. Data penelitian dijaring menggunakan instrumen angket validasi, angket respon peserta didik, angket motivasi, dan soal *pretest-posttest*. Analisis data menggunakan analisis kriteria penilaian ideal untuk mengetahui kelayakan produk media, analisis validitas instrumen menggunakan *Expert Judgement*, analisis validitas soal menggunakan program ITEMAN, dan analisis implementasi media pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan analisis statistika multivariat, serta analisis peningkatan motivasi dan hasil belajar menggunakan *Standar Gain*.

Hasil penelitian ini adalah (1) media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* yang dikembangkan dinyatakan layak dengan penilaian validator pada seluruh aspek masuk dalam kategori sangat baik dengan skor rerata 124; (2) media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* dapat digunakan untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik; (3) peningkatan motivasi peserta didik setelah diimplementasikan media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* menunjukkan nilai standar gain 0,1 pada kategori rendah, sedangkan peningkatan hasil belajar peserta didik setelah diimplementasikan media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* menunjukkan nilai standar gain 0,41 pada kategori sedang.

Kata-kata kunci: media, belajar mandiri, fisika, efek rumah kaca, motivasi, hasil belajar.

**THE DEVELOPMENT OF WHATSAPP INSTANT MESSAGING
APPLICATION AS A SELF-LEARNING RESOURCES TO IMPROVE
MOTIVATION AND LEARNING OUTCOME OF PHYSICS IN
GREENHOUSE EFFECT SUBJECT STUDENTS OF XI CLASS OF SMA
N 1 PURWOKERTO**

By:

Singgih Hutomo Aji
13302241060

ABSTRACT

The purposes of this research are: (1) producing decent learning media based on WhatsApp instant messaging application; (2) knowing the product of media based on WhatsApp instant messaging application can be used to improve motivation and learning outcomes in learning physics; (3) knowing the amount of improvement of students' motivation and learning outcome in learning physics of greenhouses effect subject after the implementation of learning media based on WhatsApp instant messaging application.

This study is a Research and Development (R & D) research with 4D Models. In the Define stage, it is an early stage to define problems. Design stage, designing self-learning media products. Develop stage, product design validation by expert-validators revision, revision-limited trials, and field trials. Disseminate stage, introduction of developed media in SMA N 1 Purwokerto. The subjects of the study were students of class XI MIA 6 and XI MIA 7 SMA N 1 Purwokerto. The research data was collected using validation questionnaire, student's response questionnaire, motivation questionnaire, and pretest-posttest question test. Data analysis used are ideal scoring criteria to determine the feasibility of media product, instrument validity analysis using Expert Judgment, questions test validity analysis using ITEMAN program, and analysis of media implementation in experimental class and control class using multivariate statistical analysis, and analysis of motivation improvement and learning result using Standard Gain.

The result of this research are (1) media of self-learning source based on WhatsApp instant messaging service application developed is declared feasible with validator assessment on all aspects in very good category with average score at 124; (2) self-learning media resources based on WhatsApp instant messaging service application can be used to improve students' motivation and learning outcomes; (3) improvement of students motivation after implemented with media self-learning resources based on WhatsApp Instant messaging service application shows the value of standard gain 0.1 in low category, while improving students learning outcomes with value of standard gain at 0.41 in the medium category.

Keywords: media, self-learning, physics, greenhouses effect, motivation, learning outcomes

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Singgih Hutomo Aji
NIM : 13302241060
Jurusan/Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul penelitian : Pengembangan Aplikasi Layanan Pesan Instan WhatsApp
Sebagai Sumber Belajar Mandiri untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Materi Pokok Efek Rumah Kaca Peserta Didik Kelas XI SMA N 1 Purwokerto.

Menyatakan bahwa penelitian ini benar-benar merupakan karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi karya atau pendapat orang lain yang telah dipublikasikan, kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai referensi atau kutipan dan telah ditulis mengikuti aturan penulisan karya ilmiah yang lazim.

Pernyataan ini oleh penulis dibuat dengan penuh kesadaran dan apabila ternyata terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 30 November 2017

Yang menyatakan,



Singgih Hutomo Aji
NIM. 13302241060

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN APLIKASI LAYANAN PESAN INSTAN WHATSAPP
SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI UNTUK MENINGKATKAN
MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR FISIKA MATERI POKOK EFEK
RUMAH KACA PESERTA DIDIK KELAS XI SMA N 1 PURWOKERTO**

Disusun oleh:

Singgih Hutomo Aji
NIM 13302241060

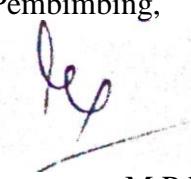
telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi
bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 30 November 2017

Mengetahui,
Ketua Program Studi,


Yusman Wiyatmo, M.Si.
NIP. 19680712 199303 1 004

Disetujui,
Dosen Pembimbing,


Prof. Suparwoto, M.Pd.
NIP. 19530505 197702 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

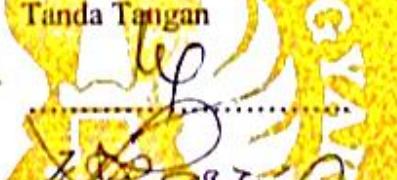
PENGEMBANGAN APLIKASI LAYANAN PESAN INSTAN WIATSAPP SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR FISIKA MATERI POKOK EFEK RUMAH KACA PESERTA DIDIK KELAS XI SMA N 1 PURWOKERTO

Disusun oleh:

Singgih Hutomo Aji
NIM 13302241060

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta
Pada tanggal 27 Desember 2017

Nama / Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Prof. Suparwoto, M.Pd. Ketua Penguji/Pembimbing		04 Jan 2018
Dr. Sukardiyono Sekretaris		04 - 01 - 2018
Yusman Wiyatmo, M.Si. Penguji		4 Januari 2018

Yogyakarta, 11 Januari 2018
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



MOTTO

Bagaimanapun yang kita terima saat ini adalah hasil dari proses-proses di masa lalu,
bersyukurlah...

Jika saya salah maka salahkan diri saya, bukan suku saya, agama saya, ras saya, atau
golongan saya.

Manusia tidak bisa mengendalikan waktu tetapi bisa mengendalikan yang berubah
terhadap waktu

PERSEMBAHAN

Alhamdulilahirobil' alamin, dengan ridha Allah SWT karya ini saya
persesembahkan kepada:

Orang tua tercinta Bapak Riswan dan Ibu Sutarti yang telah memberikan
segala dukungan moral, mental, materi dan spiritual sepanjang saya
menempuh studi di universitas.

Serta kakak-kakak saya yang tidak pernah lupa memberikan dukungan,
do'a, dan nasihat selama menempuh studi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, nikmat sehat, petunjuk, dan kekuatan, sehingga penulis mampu melakukan penelitian dan menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pengembangan Aplikasi Layanan Pesan Instan *WhatsApp* Sebagai Sumber Belajar Mandiri untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Materi Pokok Efek Rumah Kaca Peserta Didik Kelas XI SMA N 1 Purwokerto” guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan Fisika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.

Penyusunan skripsi ini tak lepas dari bantuan, bimbingan, serta arahan dari berbagai pihak. Seiring dengan selesainya skripsi ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Hartono, selaku Dekan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta yang telah membantu proses ijin penelitian.
2. Bapak Dr. Slamet Suyanto, M.Ed., selaku Wakil Dekan I, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dalam proses ijin penelitian.
3. Bapak Yusman Wiyatmo, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika dan Ketua Prodi Pendidikan Fisika FMIPA UNY yang telah menyetujui proposal skripsi untuk dijadikan bahan Tugas Akhir Skripsi.
4. Bapak Prof. Suparwoto, M.Pd., selaku dosen pembimbing skripsi yang banyak memberikan masukan, bimbingan, arahan, dan dorongan motivasi dalam penelitian, penyusunan, dan penulisan skripsi ini.
5. Bapak Kepala Sekolah dan Waka Kurikulum SMA N 1 Purwokerto yang telah memberi ijin penelitian di sekolah.
6. Bapak Drs. Widiyanto dan Ibu Sri Lestari, S.Pd. selaku guru fisika SMA N 1 Purwokerto yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam pengambilan data penelitian.
7. Ibu Nani Hidayati, S. Kom. yang telah membantu penulis dalam pengumpulan data penelitian.

8. Seluruh peserta didik yang menjadi sampel subjek penelitian atas kerjasama yang diberikan selama melakukan penelitian.

Semoga bantuan dan bimbingan yang diberikan selama penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini menjadi amal baik dan mendapatkan balasan yang lebih dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tentu masih memiliki kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan karya berikutnya. Semoga karya ini bermanfaat bagi penulis khusunya dan para pembaca pada umumnya. Aamiin.

Yogyakarta, 30 November 2017

Penulis

Singgih Hutomo Aji

NIM. 13302241060

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK.....	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi

BAB I . PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Pembatasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah.....	9
E. Tujuan Penelitian	10
F. Manfaat Penelitian	10
G. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	11
H. Spesifikasi Produk Pengembangan	12

BAB II. KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori	13
1. Pembelajaran Fisika	13
2. Media Pembelajaran	15
3. Layanan Pesan Instan <i>WhatsApp</i>	19
4. Motivasi Berprestasi	23

5. Belajar dan Hasil Belajar	28
6. Materi Fisika Efek Rumah Kaca	32
B. Penelitian yang Relevan.....	42
C. Kerangka Berpikir.....	44
D. Pertanyaan Penelitian	49
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	50
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	54
C. Subjek Penelitian	55
D. Instrumen Penelitian	55
E. Teknik Pengumpulan Data.....	60
F. Teknik Analisis Data	61
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	71
1. Hasil Pengembangan Media.....	71
2. Data Hasil Penelitian	97
B. Pembahasan	105
1. Kelayakan Media Sumber Belajar	
Mandiri Berbasis Aplikasi Layanan <i>WhatsApp</i>	105
2. Validitas Instrumen Pengambilan Data.....	107
3. Respon Peserta Didik	109
4. Implementasi Media Sumber Belajar Mandiri	
Berbasis Aplikasi Layanan <i>WhatsApp</i>	110
5. Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik	111
BAB V. SIMPULAN, KETERBATASAN, IMPLEMENTASI, DAN SARAN	
A. Kesimpulan	115
B. Keterbatasan Penelitian.....	116
C. Implikasi	116
D. Saran	116
DAFTAR PUSTAKA	118
LAMPIRAN.....	121

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Proses Efek Rumah Kaca.....	33
Gambar 2. Ilustrasi Emisi Karbon	34
Gambar 3. Fenomena Pemanasan Global.....	35
Gambar 4. Ilustrasi Reboisasi	36
Gambar 5. Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir	37
Gambar 6. Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa	38
Gambar 7. Pembangkit Listrik Tenaga Air	39
Gambar 8. Pembangkit Listrik Tenaga Angin.....	39
Gambar 9. Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi	40
Gambar 10. Kesepakatan Internasional	41
Gambar 11. Alur Kerangka Berpikir	48
Gambar 12. Prosedur Pengembangan Model Thiagarajan	51
Gambar 13. Peta Konsep Efek Rumah Kaca.....	75
Gambar 14. Format Media.....	78

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Indikator Kelayakan Media	56
Tabel 2. Indikator Validasi Instrumen Soal dan Angket	57
Tabel 3. Indikator Angket Respon Peserta Didik	58
Tabel 4. Indikator Soal	59
Tabel 5. Indikator Angket Motivasi Model ARCS	59
Tabel 6. Kriteria Skala Penilaian.....	62
Tabel 7. Rentang Kriteria Penilaian	62
Tabel 8. Kategori Hasil Penilaian <i>Expert Judgement</i>	63
Tabel 9. Kategori Tingkat Reliabilitas	65
Tabel 10. Penskoran Angket Motivasi Model ARCS	66
Tabel 11. Interpretasi Nilai <i>Std Gain</i>	66
Tabel 12. Hasil Uji <i>One Sample Kolmogorov-Smirnov Test</i>	68
Tabel 13. Hasil Uji Homogenitas	68
Tabel 14. Hasil Analisis Tugas.....	73
Tabel 15. Rancangan Awal Media	79
Tabel 16. Hasil Revisi Media Berbasis Aplikasi Layanan <i>WhatsApp</i> Berdasarkan Saran dari Validator 1	92
Tabel 17. Hasil Revisi Media Berbasis Aplikasi Layanan <i>WhatsApp</i> Berdasarkan Saran dari Validator 2	93
Tabel 18. Hasil Revisi Instrumen Soal Berdasarkan Saran dari Validator 1	94
Tabel 19. Hasil Revisi Instrumen Soal Berdasarkan Saran dari Validator 2	95
Tabel 20. Hasil Revisi Instrumen Angket Motivasi Berdasarkan Saran dari Validator 1	95
Tabel 21. Hasil Revisi Instrumen Soal Berdasarkan Saran dari Validator 2	96
Tabel 22. Hasil Penilaian Kelayakan Media	98

Tabel 23. Hasil Analisis Validitas Angket Motivasi	
Berdasarkan <i>Expert Judgement</i>	98
Tabel 24. Hasil Analisis Validitas Soal Berdasarkan <i>Expert Judgement</i>	99
Tabel 25. Hasil Respon Peserta Didik Terhadap Media.....	100
Tabel 26. Hasil Validitas Soal Berdasarkan Analisis ITEMAN	101
Tabel 27. Hasil Uji MANOVA	103
Tabel 28. Hasil Belajar dan Motivasi Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.....	104

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Produk Media	121
2. Kisi-Kisi Angket Motivasi	152
3. Kisi-Kisi Soal.....	155
4. Instrumen Angket Motivasi	164
5. Instrumen Soal	166
6. Instrumen Respon Peserta Didik.....	171
7. Lembar Validasi Media	173
8. Lembar Validasi Angket Motivasi	177
9. Lembar Validasi Soal.....	180
10. Analisis Validasi	184
11. Data MSI (<i>Method of Successive Interval</i>)	189
12. Data Uji Lapangan	199
13. Analisis Respon Peserta Didik.....	201
14. Analisis Soal	203
15. Analisis Uji Prasyarat	208
16. Analisis MANOVA	209
17. Analisis <i>Standard Gain</i>	213
18. Data Validasi.....	215
19. Dokumentasi	231

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Implementasi Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dijabarkan ke dalam sejumlah peraturan, di antaranya adalah Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Peraturan Pemerintah Nomor 13 Tahun 2015 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan. Peraturan Pemerintah tersebut memberikan arahan tentang perlunya disusun dan dilaksanakan delapan standar nasional pendidikan, yaitu: standar isi, standar proses, standar kompetensi lulusan, standar pendidik dan tenaga kependidikan, standar sarana dan prasarana, standar pengelolaan, standar pembiayaan, dan standar penilaian pendidikan (Permendikbud No. 21 Tahun 2016). Implementasi standar tersebut diharapkan produk pendidikan memiliki acuan dan lebih optimal dalam pengelolaannya.

Sebagai upaya mewujudkan tujuan pendidikan nasional telah ditetapkan Standar Kompetensi Lulusan yang merupakan kriteria mengenai kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Untuk mencapai kompetensi lulusan tersebut perlu mengacu pada Standar Isi yang merupakan kriteria mengenai ruang lingkup materi dan tingkat kompetensi peserta didik untuk mencapai kompetensi lulusan pada jenjang dan jenis pendidikan tertentu. Standar Isi telah dijabarkan dalam permendikbud No. 21 Tahun 2016 pasal (1) yang menyatakan bahwa Standar Isi untuk Pendidikan Dasar dan Menengah yang

selanjutnya disebut Standar Isi terdiri dari Tingkat Kompetensi dan Kompetensi Inti sesuai dengan jenjang dan jenis pendidikan tertentu. Melalui ketentuan ini tentu dalam proses pembelajaran menuntut peserta didik untuk dapat mencapai tingkat kompetensi dan memenuhi target capaian Standar Kompetensi Lulusan sesuai dengan yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, proses pencapaian kompetensi pada pembelajaran harus terus ditingkatkan, baik segi pengadaan sarana prasarana maupun strategi implementasinya.

Berdasar pengalaman belajar di sekolah selama ini, ada kecenderungan mata pelajaran fisika seringkali dianggap sebagai mata pelajaran yang sukar untuk dipahami, belajar fisika selalu dikaitkan dengan upaya untuk menghafal dan memakai rumus dengan perhitungan matematis rumit yang berakibat pada timbulnya perasaan tidak tertarik untuk belajar dan berujung pada hasil belajar peserta didik yang kurang memuaskan. Data dari Kemendikbud untuk hasil Ujian Nasional tahun pelajaran 2014/2015 menunjukkan nilai rerata nasional untuk mata pelajaran fisika adalah 67,43 dan masuk dalam kategori C. Nilai ini masih berada di bawah rerata nilai mata pelajaran Bahasa Indonesia yaitu 75,26. Nilai rerata mata pelajaran fisika pada Ujian Nasional tahun ajaran 2014/2015 di SMA N 1 Purwokerto adalah 76,74 dan masih berada di bawah nilai rerata mata pelajaran Bahasa Indonesia sebesar 84,53 dan nilai kimia sebesar 77,42.

Hasil survei Badan Penelitian dan Pengembangan (Balitbang) Kemendikbud RI pada tahun 2012 mengenai tingkat kecemasan atau stres dan motivasi peserta didik yang akan menghadapi UN menunjukkan bahwa 56% peserta didik berada pada tingkat sangat cemas atau sangat stres. Lebih lanjut lagi, dari peserta didik yang ada pada kondisi sangat cemas tersebut, sebanyak 43,7% menjadi

termotivasi untuk belajar lebih giat lagi. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa motivasi peserta didik untuk belajar menjadi tinggi salah satunya adalah ketika mendapat stimulus yang meningkatkan kecemasan, dalam hal ini adalah UN. Padahal ujian tersebut hanya dilaksanakan sekali pada akhir tahap pendidikan di sekolah. Hal tersebut tentu dapat ditingkatkan agar peserta didik menjadi termotivasi untuk belajar sekalipun waktu UN masih jauh, misalnya saat masih berada pada kelas X dan kelas XI dimana peserta didik tidak menghadapi UN pada jenjang kelas tersebut.

Rendahnya skor rerata fisika dalam Ujian Nasional tersebut salah satu penyebabnya diduga motivasi belajar di kelas peserta didik rendah. Padahal motivasi adalah syarat mutlak untuk belajar. (Purwanto, 2014: 60). Oleh karena itu, untuk mencapai prestasi belajar yang maksimal, perlu adanya dukungan motivasi instrinsik yang kuat yang ditumbuhkan oleh peserta didik, dan motivasi ekstrinsik terutama oleh guru sebagai fasilitator pembelajaran, agar peserta didik terdorong mengembangkan potensi yang ada pada dirinya. Dengan demikian, aspek pembelajaran perlu dilakukan peningkatan motivasi berprestasi pada mata pelajaran fisika sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Usaha untuk dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik dimungkinkan dapat dilakukan melalui cara baru dalam pembelajaran, salah satunya adalah menggunakan media pembelajaran yang variatif dan menarik dengan memanfaatkan perkembangan saat ini, terutama pemanfaatan teknologi internet. Sadiman (2010: 17) menyatakan bahwa penggunaan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif anak didik. Oleh sebab itu

pemanfaatan internet sudah selayaknya menjadi perhatian dalam pembelajaran di kelas.

Dari hasil wawancara dengan guru dan peserta didik di SMA N 1 Purwokerto, serta pengamatan peneliti di sekolah, diketahui bahwa materi pokok efek rumah kaca dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik. Tiga guru pengampu kelas XI MIA dua di antaranya memberikan tugas agar peserta didik belajar dengan merangkum, sedangkan satu guru lain meminta peserta didik untuk berkelompok dan kemudian mempresentasikan materi yang dibagi berdasarkan sub bab. Dari fakta tersebut, dapat diduga bahwa materi efek rumah kaca dianggap kurang penting. Ada kecenderungan materi ini termasuk kedalam materi yang tidak mendapat perhatian lebih dari guru. Hal ini jika dibandingkan dengan pokok bahasan lain, isi dalam materi efek rumah kaca bersifat terbatas pada bacaan dan tidak ada unsur hitungan seperti materi fisika pada umumnya. Hal inilah menjadi salah satu alasan dipilihnya materi efek rumah kaca menjadi materi pokok yang digunakan pada media yang dikembangkan penelitian ini.

Internet terus berkembang secara global, di Indonesia perkembangan internet juga semakin maju dan merata. Terlebih lagi setelah dibangun jaringan serat optik di beberapa wilayah yang memungkinkan masyarakat untuk memperoleh akses internet yang lebih cepat, stabil dan ekonomis. Perkembangan internet juga didukung dengan banyaknya peredaran perangkat telepon pintar atau *smartphone* dengan berbagai jenis dan merek yang akan mempermudah pengguna dalam mengakses internet. Semakin mudah dan murahnya internet akan berdampak pada meningkatnya konsumsi internet di masyarakat. Menurut data

yang dirilis oleh APJII (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia), jumlah pengguna internet di Indonesia pada tahun 2016 adalah sebesar 132,7 juta. Angka tersebut meningkat jauh dari 88,1 juta di tahun 2014. Data tersebut menunjukkan bahwa saat ini lebih dari separuh penduduk Indonesia dapat mengakses internet.

Internet dapat diakses dari banyak perangkat, seperti komputer, laptop, dan ponsel. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) yang dikutip dari laman resmi www.bps.go.id, persentase rumah tangga yang pernah mengakses internet dalam 3 bulan terakhir menurut media/lokasi pada tahun 2014 di Indonesia adalah sebesar 75,05% diakses melalui telepon seluler. Sedangkan data terbaru tahun 2016 yang dirilis APJII (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia) diketahui bahwa 47,6% pengguna internet Indonesia mengakses internet menggunakan ponsel dan 50,7% mengakses menggunakan ponsel dan komputer. Data tersebut menunjukkan bahwa media telepon seluler adalah media yang paling banyak digunakan untuk mengakses internet dibandingkan dengan media atau lokasi lain. Penggunaan telepon seluler atau ponsel pintar yang relatif mudah dan bentuk yang ringkas menjadikan perangkat tersebut menjadi pilihan yang tepat untuk dimanfaatkan sebagai media sumber belajar.

Hasil lain pada survei APJII tahun 2016 mengenai kategori alasan utama mengakses internet menunjukkan bahwa alasan mengakses internet terkait pendidikan hanya 9,2%. Nilai ini tentu dapat ditingkatkan dengan mengembangkan media-media pembelajaran yang memanfaatkan akses internet. Data menunjukkan bahwa 69,8% dari pelajar di Indonesia memiliki akses internet. Fasilitas ini seharusnya dapat dimaksimalkan untuk menunjang kegiatan utama

peserta didik yaitu belajar mandiri, baik tanpa bimbingan maupun dengan bimbingan guru.

Kolaborasi antara internet dengan teknologi komunikasi melahirkan aplikasi pesan instan atau *Instant Messaging* (IM) yang sangat populer beberapa tahun terakhir ini. IM adalah sebuah aplikasi percakapan pribadi antara dua orang melalui alat komunikasi yang terhubung dengan internet. Terkait dengan pemanfaatan IM ini Radicati & Taitague (2013: 4) memprediksi bahwa jumlah akun pengguna IM secara global akan bertambah dari 3,4 miliar pada tahun 2013 menjadi 4,4 miliar pada akhir tahun 2017, dengan persentase pertumbuhan sebesar 7%.

Data persentase pengguna layanan pesan instan tahun 2014 di Indonesia berdasarkan penyedia jasanya yaitu *WhatsApp* sebesar 43%, *BBM* 37%, *LINE* 36%, *Facebook Messenger* 23%, *WeChat* 20%, *KakaoTalk* 16%, *Skype* 16%, dan *Yahoo Messenger* 15% (Pitoyo, 2014). Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa *WhatsApp* adalah layanan pesan instan yang paling banyak diminati di Indonesia. Dikutip dari laman Tekno Kompas mengenai pengguna aplikasi *WhatsApp*, pada awal tahun 2016 pendiri *WhatsApp* Jan Koum mengumumkan bahwa jumlah pengguna aktif bulanan aplikasi pesan instan buatannya itu telah mencapai 1 miliar pengguna. Jumlah tersebut menunjukkan bahwa satu dari tujuh orang di dunia menggunakan layanan tersebut. Dalam laman tersebut juga dituliskan bahwa terdapat 42 miliar pesan dan 1,6 miliar foto yang dikirimkan melalui layanan *WhatsApp* setiap harinya. Adapun jumlah grup yang ada di *WhatsApp* telah mencapai lebih dari 1 miliar.

Aplikasi *WhatsApp* memiliki banyak fitur obrolan, salah satunya adalah obrolan grup atau *group chat*. Fitur tersebut memungkinkan banyak pengguna *WhatsApp* mengobrol dalam sebuah ruang obrolan yang biasa disebut sebagai grup, dengan jumlah maksimal anggota sebanyak 250 pengguna. Obrolan grup dalam layanan *WhatsApp* dapat dibuat tanpa syarat, dan pembuat grup dapat menambahkan anggota hingga mencapai batas maksimal.

Bertolak dari fakta-fakta tersebut, lewat penelitian ini penulis berupaya memanfaatkan fasilitas yang disediakan layanan pesan instan *WhatsApp* untuk digunakan sebagai sumber belajar mandiri mata pelajaran fisika di jenjang SMA kelas XI untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik. Media dikembangkan dengan memanfaatkan salah satu fitur yang tersedia pada layanan *WhatsApp* yaitu obrolan grup atau *group chat*. Layanan ini dapat dimanfaatkan sebagai sarana pembelajaran jika dikelola dengan baik. Guru sebagai pengelola obrolan grup dapat menambahkan seluruh peserta didiknya ke dalam obrolan dan menyampaikan materi-materi yang telah teringkas dalam bentuk gambar menggunakan fitur pengiriman lampiran pada obrolan.

Dalam obrolan *WhatsApp*, pengguna yang mengirimkan pesan dalam grup diberikan akses untuk dapat mengetahui siapa saja yang telah membaca pesan kirimannya. Memanfaatkan fitur tersebut, guru dapat memantau siapa saja yang sudah membaca pesan materi pelajaran yang telah dikirimkan. Aplikasi *WhatsApp* sendiri dipilih dengan pertimbangan bahwa layanan ini memiliki paling banyak pengguna dibandingkan dengan layanan lain yang sejenis. Hasil survei peneliti juga menunjukkan bahwa *WhatsApp* merupakan aplikasi yang banyak digunakan

oleh peserta didik SMA. Salah satu fakta di lapangan adalah seluruh peserta didik XI MIA 6 SMA N 1 Purwokerto merupakan pengguna *WhatsApp*.

Penelitian pengembangan ini difokuskan pada pengembangan media yang akan diunggah dalam obrolan grup yang dikhkususkan untuk tujuan pembelajaran fisika materi pokok efek rumah kaca. Materi pokok efek rumah kaca dipilih karena materi ini merupakan materi baru pada mata pelajaran fisika di Kurikulum 2013, sehingga perlu dikembangkan media-media yang dapat membantu peserta didik memahami materi untuk kedepannya. Penggunaan layanan pesan instan *WhatsApp* sebagai media pembelajaran diharapkan dapat membantu peserta didik mendapatkan sumber belajar tambahan untuk mata pelajaran fisika dan dapat merubah anggapan tentang fisika yang dianggap kurang menarik menjadi lebih menarik, sehingga dapat meningkatkan motivasi peserta didik dalam belajar dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut

1. Pembelajaran fisika di sekolah dianggap sulit dan kurang menarik sehingga hasil belajar fisika belum maksimal.
2. Motivasi belajar peserta didik belum maksimal ditunjukkan dengan motivasi belajar yang baru meningkat karena kecemasan ketika akan menghadapi Ujian Nasional.
3. Materi pokok efek rumah kaca oleh guru tidak diajarkan di dalam kelas sehingga siswa dituntut untuk belajar mandiri.

4. Hasil belajar fisika yang belum maksimal terbukti dari nilai Ujian Nasional yang masih berada di bawah mata pelajaran lain, yaitu Bahasa Indonesia.
5. Pengguna internet di Indonesia sudah lebih dari setengah jumlah penduduk, akan tetapi penggunaan untuk tujuan pendidikan masih kecil, yaitu di bawah 10%.
6. Akses internet digunakan 69,8% dari pelajar di Indonesia dengan media ponsel untuk mengakses, tetapi penggunaan ponsel dan internet belum banyak digunakan sebagai penunjang proses pembelajaran fisika di sekolah.
7. Belum ada pemanfaatan layanan pesan instan *WhatsApp* sebagai sumber belajar fisika kelas XI SMA secara khusus.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan tersebut, penelitian ini dibatasi pada masalah penggunaan layanan pesan instan *WhatsApp* sebagai sumber belajar mandiri materi fisika SMA kelas XI MIA semester genap yaitu Efek Rumah Kaca. Media yang digunakan adalah media berupa gambar yang diuji kelayakannya sebagai sumber belajar mandiri untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika peserta didik. Motivasi yang diukur menggunakan indikator ARCS (*Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction*). Hasil belajar yang diukur dibatasi pada ranah kognitif berdasarkan Taksonomi Bloom pada tingkatan C1 sampai dengan C4.

D. Rumusan Masalah

Bertolak dari pembatasan masalah tersebut dapat dirumuskan tiga masalah sebagai berikut:

1. Apakah produk pengembangan media layanan pesan instan *WhatsApp* sebagai sumber belajar mandiri memenuhi kategori layak?
2. Apakah produk pengembangan media layanan pesan instan *WhatsApp* sebagai sumber belajar mandiri dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika?
3. Berapakah tinggi peningkatan motivasi dan hasil belajar fisika setelah diimplementasikan media pembelajaran berbasis pesan instan *WhatsApp*?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan produk media pembelajaran berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp Messenger* yang layak untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika.
2. Mengetahui apakah produk media berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* sebagai sumber belajar mandiri dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika.
3. Mengetahui besar peningkatan motivasi dan hasil belajar peserta didik dalam mempelajari fisika materi pokok efek rumah kaca setelah diimplementasikan media pembelajaran berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp*.

F. Manfaat Penelitian

1. Bagi sekolah:
 - a. Membantu peserta didik dalam memahami materi fisika pokok bahasan Efek Rumah Kaca.

- b. Menambah sumber belajar untuk digunakan sebagai referensi oleh peserta didik.
2. Bagi guru:
 - a. Dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri peserta didik seperti pada model pembelajaran *cooperative learning*.
 - b. Dapat mengetahui langkah-langkah mengembangkan layanan pesan instan *Whatsapp* sebagai sumber belajar mandiri peserta didik.
 - c. Dapat memanfaatkan media yang telah dikembangkan dalam proses pembelajaran.
3. Bagi peneliti:
 - a. Melatih dalam melakukan penelitian.
 - b. Melatih kemampuan mengembangkan media pembelajaran fisika yang baik.

G. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi Pengembangan

Dalam penelitian ini, media belajar berbasis pesan instan *WhatsApp* dikembangkan dengan beberapa asumsi yaitu:

- a. Media sumber belajar berbasis layanan pesan instan *WhatsApp* dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri peserta didik SMA kelas XI MIA.
- b. Media digunakan sebagai sumber belajar mandiri peserta didik di luar pembelajaran di dalam kelas.

- c. Seluruh peserta didik dalam kelas eksperimen mempelajari media yang diberikan dengan sungguh-sungguh.
 - d. Validator ahli adalah dosen fisika yang memiliki pengetahuan di bidang fisika dan memahami standar kualitas media.
2. Keterbatasan Pengembangan

Dalam pengembangan media belajar berbasis *WhatsApp* ini terdapat beberapa keterbatasan antara lain:

- a. Pengembangan media terbatas pada materi pokok efek rumah kaca.
- b. Implementasi media yang menggunakan layanan pesan instan *WhatsApp* mengharuskan peserta didik memiliki perangkat yang mendukung aplikasi *WhatsApp* dan sambungan internet.
- c. Guru yang akan menggunakan media yang dikembangkan harus memahami fitur-fitur yang diberikan layanan *WhatsApp*.

H. Spesifikasi Produk Pengembangan

Produk pengembangan yang dihasilkan yaitu berupa media gambar digital berisi materi fisika efek rumah kaca. Produk terdiri dari judul materi, Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar, tujuan pembelajaran, isi penjelasan materi, dan contoh soal. Pada setiap gambar yang berisi materi ditampilkan gambar ilustrasi yang berkaitan dengan isi materi. Produk ini diimplementasikan sebagai media sumber belajar mandiri di luar pembelajaran di kelas dengan penyampaian menggunakan aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp*. Produk media digunakan untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran Fisika

Belajar adalah proses yang dilakukan untuk mendapatkan aneka ragam kompetensi, keterampilan, dan sikap yang diperoleh secara bertahap dan berkelanjutan. Pembelajaran adalah kegiatan yang dilakukan untuk menginisiasi, memfasilitasi, meningkatkan intensitas dan kualitas belajar (Winataputra, 2007: 18). Proses pembelajaran menentukan seberapa baik belajar dan hasil dari belajar tersebut. Menurut Oemar Hamalik (2005: 57) pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi pencapaian tujuan belajar. Pembelajaran dapat dikatakan terjadi ketika terdapat proses kegiatan belajar dengan hasil pada sebuah pencapaian belajar. Sudjana (2000) mengemukakan pembelajaran merupakan setiap upaya pendidik yang dilakukan dengan sengaja sehingga menyebabkan peserta didik melakukan kegiatan belajar. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah langkah atau upaya pendidik atau guru turut berperan sebagai pihak yang melakukan inisiasi dan memfasilitasi proses belajar sehingga intensitas dan kualitas belajar dapat meningkat sesuai tujuan yang harus dicapai dengan kombinasi perlengkapan dan prosedur-prosedur yang ada di dalamnya.

Fisika sebagai bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam merupakan salah satu ilmu yang mempelajari peristiwa dan gejala yang terjadi di alam semesta, meliputi sikap, proses, produk, dan aplikasi (Kemendikbud, 2013: 1). Sikap yang dimaksud adalah sikap ilmiah berupa keinginan untuk mencari tahu melalui proses tertentu sehingga dari proses tersebut diperoleh produk-produk tertentu untuk selanjutnya dapat diaplikasikan. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) fisika didefinisikan sebagai ilmu tentang zat dan energi (seperti panas, cahaya, dan bunyi). Berkaitan dengan hal tersebut, zat dan energi merupakan objek pengamatan fisika yang dapat diamati baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Menurut Wospakrik (1993: 1) dalam Mundilarto (2012: 3) fisika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang pada dasarnya bertujuan untuk mempelajari dan memberi pemahaman baik secara kualitatif maupun kuantitatif tentang berbagai gejala atau proses alam dan sifat zat serta penerapannya. Gejala-gejala atau proses alam perlu dipelajari dan dipahami sebagai landasan pertimbangan untuk dapat mengambil keputusan berkaitan dengan alam, dengan fisika sebagai ilmu yang mendasari semua hal tersebut. Giancoli (2014: 2) menyatakan bahwa fisika merupakan ilmu pengetahuan yang paling mendasar, karena berhubungan dengan perilaku dan struktur benda. Perilaku dan struktur benda ini dipelajari untuk dapat mengerti lebih jauh lagi mengenai karakter dari tiap-tiap unsur di alam. Dalam hal ini fisika menjadi dasar dari setiap kemajuan yang telah dicapai manusia seperti kemajuan teknologi.

Mundilarto (2012: 4) menyatakan bahwa fisika sebagai ilmu dasar memiliki karakteristik yang mencakup bangun ilmu yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, hukum, postulat, dan teori, serta metodologi keilmuan. Proses pengkajian objek-objek telaah tersebut yang berupa benda-benda serta peristiwa-peristiwa alam dilakukan menggunakan prosedur baku yang biasa disebut metode ilmiah. Konsep, prinsip, hukum, postulat, dan teori merupakan produk dari fisika yang diperoleh melalui proses atau metode ilmiah. Berkaitan dengan hal tersebut, dalam praktik pembelajaran fisika seharusnya dapat tercipta proses pembelajaran yang mencerminkan proses keilmuan tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan dan prosedur yang berkombinasi dan saling mempengaruhi sebagai upaya untuk menginisiasi, memfasilitasi, dan meningkatkan intensitas dan kualitas hasil belajar yang meliputi berbagai fenomena dan kejadian–kejadian alam dengan mempertimbangkan sikap, proses, produk, dan aplikasinya.

2. Media Pembelajaran

Media adalah bagian yang tidak terpisahkan dari proses belajar mengajar. Media adalah suatu alat yang dipakai sebagai saluran untuk menyampaikan suatu pesan atau informasi dari suatu sumber kepada penerimanya. Dalam dunia pengajaran, pada umumnya pesan atau informasi

tersebut bersumber dari guru dan penerimanya adalah peserta didik (Soeparno 1988: 1).

Sadiman (2010: 7) berpendapat bahwa media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi. Media berperan sebagai jalan atau perantara antara yang menyampaikan yaitu guru dengan yang menerima yaitu peserta didik sebagai suatu kesatuan yang tak terpisahkan dalam prosesnya. Di samping itu Sudjana dan Rivai (2009: 1-2) menyatakan bahwa kedudukan media pengajaran adalah sebagai alat bantu mengajar. Media pembelajaran dapat mempertinggi intensitas proses belajar peserta didik dalam pembelajaran yang diharapkan dapat mempertinggi hasil belajar yang dicapai peserta didik.

Pengertian media dalam pembelajaran adalah segala bentuk alat komunikasi yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi dari sumber ke peserta didik. Tujuannya adalah merangsang mereka untuk mengikuti kegiatan pembelajaran media. Selain digunakan untuk mengantarkan pembelajaran secara utuh, dapat juga dimanfaatkan untuk menyampaikan bagian tertentu dari kegiatan pembelajaran, memberikan penguatan maupun motivasi. (Uno, 2014: 122). Penggunaan media yang tepat dalam pembelajaran memperlancar penyampaian informasi kepada peserta didik sehingga dapat berfungsi untuk meningkatkan motivasi peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran.

Berdasarkan definisi tentang media pembelajaran seperti dijelaskan di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah sarana yang dapat digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran untuk menyampaikan informasi dan pesan serta dapat mempertinggi intensitas proses belajar agar tercapai tujuan pembelajaran yang harus dicapai. Penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat peserta didik serta memberikan penguatan maupun motivasi.

Strategi untuk dapat menemukan media pembelajaran yang tepat dan sesuai dalam proses pembelajaran dapat dilakukan dengan melakukan pertimbangan-pertimbangan dalam pemilihan media. Menurut Kustandi (2011: 83-84) dalam memilih media pembelajaran guru perlu mempertimbangkan kesesuaian jenis media dengan materi, keterjangkauan pembiayaan media, ketersediaan perangkat untuk pemanfaatan media, ketersediaan media, dan kemudahan dalam memanfaatkan media.

Kesesuaian jenis media dengan materi kurikulum, berkaitan dengan hal tersebut sewaktu akan memilih jenis media yang akan dikembangkan atau diadakan, maka hal yang perlu diperhatikan adalah jenis materi pembelajaran yang mana terdapat di dalam kurikulum yang dinilai perlu ditunjang dengan media pembelajaran. Dalam hal ini adalah media belajar yang bertujuan untuk menambah sumber belajar mandiri peserta didik pada materi-materi yang diduga masih minim sumber belajar karena tergolong baru dalam kurikulum.

Hal lain yang perlu diperhatikan dalam pengembangan atau pengadaan media pembelajaran hendaknya juga mempertimbangkan ketersediaan

anggaran. Pertimbangan anggaran ini dapat menjadi cara untuk menekan biaya media dan implementasinya. Pengembangan media dalam bentuk digital menjadi salah satu alternatif media yang relatif murah karena tidak memerlukan piranti fisik yang banyak. Dengan catatan beberapa komponen perangkat keras yang dibutuhkan sudah tersedia.

Ketersediaan perangkat untuk pemanfaatan media pembelajaran, dengan pertimbangan bentuk fisik sebelum mengembangkan atau mengadakan media pembelajaran, maka peneliti harus mempertimbangkan apakah media pembelajaran didukung oleh perangkat keras atau fasilitas yang ada di sekolah karena tidak ada gunanya ketika guru merancang dan mengembangkan media yang canggih tetapi tidak didukung oleh ketersediaan peralatan penunjangnya. Ketersediaan media pembelajaran di pasaran, media pembelajaran yang dikembangkan atau diadakan harus mudah untuk didapatkan di pasaran. Jika media tersebut membutuhkan perangkat maka perangkat tersebut juga harus mudah didapatkan, karena peneliti akan mengalami kesulitan apabila media pembelajaran telah dikembangkan tetapi perangkat pendukung sulit untuk didapatkan sehingga media tidak dapat digunakan. Kemudahan memanfaatkan media pembelajaran, pengembangan media pembelajaran harus mempertimbangkan kemampuan peneliti dan peserta didik untuk menggunakan media tersebut. Media yang sulit digunakan oleh guru atau peserta didik tidak akan terlalu bermanfaat.

Siregar (2011: 130) menjelaskan faktor yang berpengaruh terhadap sumber belajar yaitu faktor perkembangan teknologi, faktor nilai budaya

setempat, faktor ekonomi, dan faktor pemakai. Berdasarkan faktor-faktor tersebut, ditinjau dari faktor teknologi salah satu yang paling pesat perkembangannya adalah teknologi internet dan ponsel pintar. Faktor nilai budaya diketahui budaya penggunaan sosial media dan layanan pesan instan pada kalangan guru dan peserta didik SMA terus meningkat. Faktor ekonomi menunjukkan pemberian yang terjangkau dalam operasional penggunaan layanan pesan instan sebagai media belajar terutama dalam hal ini *WhatsApp* yang tidak mengkonsumsi banyak pemakaian data internet dan kompatibilitasnya dengan berbagai perangkat keras yang mudah diperoleh. Faktor pemakai yaitu guru dan peserta didik yang berdasarkan data nasional maupun data observasi peneliti menunjukkan angka pengguna teknologi internet dan pesan instan yang sangat banyak dan terus bertambah. Faktor-faktor yang telah dijelaskan tersebut memperkuat alasan penggunaan media layanan pesan instan *WhatsApp* sebagai sumber belajar mandiri dipilih dalam penelitian ini.

3. Layanan Pesan Instan *WhatsApp*

Pesan instan atau *instant messaging* (IM) muncul sebagai hasil perkembangan internet yang memungkinkan penggunanya terhubung secara terus menerus secara *online* atau dalam jaringan (daring) dan berkomunikasi satu sama lain dalam bentuk teks. Poore (2013: 122-123) menjelaskan IM adalah

'IM' stands for 'instant messaging' and is a way of using digital text to 'talk' one on one with other people in real time. It is similar to

SMS text messaging in that the messages sent are usually brief (a few dozen characters or so) and can include shorthand symbols and abbreviations in the form of ‘text speak’.

Poore menyatakan bahwa pesan instan merupakan salah satu cara berbicara secara *real time* dalam bentuk teks atau tulisan yang pada umumnya ditulis secara singkat. Pembicaraan dilakukan dalam bentuk teks sehingga disebut *text speak*. Pesan yang dikirim disebut instan karena proses pengiriman antar pengguna yang terjadi secara instan yaitu ketika pengirim mengirimkan pesannya maka sesaat setelah itu penerima sudah dapat menerima dan membaca pesan yang dikirim oleh pengirim. Masing-masing pengguna terhubung dalam jaringan secara terus menerus selama layanan pesan instan yang digunakan menyala atau diaktifkan.

Dikutip dari laman *Google Play Store* untuk aplikasi *WhatsApp* diketahui bahwa *WhatsApp Messenger* adalah aplikasi gratis untuk pengiriman pesan yang tersedia untuk *Android* dan ponsel cerdas lainnya yang beroperasi menggunakan koneksi internet telepon seperti sambungan 4G, 3G, EDGE atau Wi-Fi untuk memampukan penggunanya untuk mengirim dan menerima pesan, panggilan, foto, video, dokumen, dan Pesan Suara teman atau keluarga. (Google Play Store). Dalam laman resmi *WhatsApp* untuk sistem operasi *Android* yang dapat diakses secara langsung pada aplikasi maupun laman web *Play Store*, dijelaskan fitur-fitur yang dimiliki layanan *WhatsApp Messenger* sebagai berikut:

1. *WhatsApp* menggunakan koneksi internet telepon (4G/3G/2G/EDGE atau Wi-Fi, jika tersedia) untuk mengirim pesan dan menelepon pengguna lain, sehingga tidak perlu digunakan biaya tambahan untuk setiap pesan atau panggilan kecuali biaya untuk sambungan internet.

2. Kemampuan multimedia untuk mengirim dan menerima foto, video, dokumen, dan pesan suara.
3. Panggilan gratis yang dapat dimanfaatkan pengguna untuk menelpon pengguna lain secara gratis bahkan untuk panggilan antar negara.
4. *Group chat* atau obrolan grup yang memungkinkan pengguna melakukan percakapan grup dengan beberapa kontak-kontak WhatsApp sehingga dapat dengan mudah menjalin komunikasi dengan beberapa pengguna sekaligus.
5. *WhatsApp Web* untuk dapat mengirim dan menerima pesan WhatsApp secara langsung dari *browser* atau peramban komputer.
6. Tidak ada biaya tambahan untuk mengirim pesan WhatsApp internasional.
7. Tidak diperlukan kode pin karena WhatsApp bekerja persis seperti SMS dengan menggunakan nomor telepon dan terintegrasi dengan buku alamat pada telepon.
8. Tidak diperlukan *log in* atau *log out* pada perangkat karena WhatsApp selalu terhubung dengan jaringan.
9. Pembacaan kontak yang tersimpan pada telepon secara otomatis dapat dengan mudah dan cepat terhubung ke kontak yang sudah menggunakan WhatsApp.
10. Fitur lain seperti pengiriman lokasi berdasar GPS telepon, bertukar kontak, nada pemberitahuan khusus, simpan riwayat chatting, dan siarkan pesan ke beberapa kontak sekaligus.

Dalam infografis Pengasuhan Digital yang Baik (*Good Digital Parenting*) yang dirilis oleh *Family Online Safety Institute* (2016) dijelaskan bahwa WhatsApp adalah aplikasi pesan ponsel alternatif yang menggunakan sambungan data internet atau WiFi tanpa diperlukan tambahan biaya selain biaya sambungan data internet. Pengguna WhatsApp dapat mengirim pesan teks, gambar, dan video secara tak terbatas dengan jangkauan internasional. Pengguna juga dapat mengatur grup tertentu untuk mengobrol. Hal tersebut merupakan cara terbaik untuk tetap terhubung dengan keluarga dan teman, terutama untuk mereka yang tinggal berbeda pulau. Pengguna tidak perlu menambahkan kontak untuk dapat menerima pesan.

Rohmadi (2016: 151-154) menyatakan bahwa indikator penggunaan *WhatsApp* dibagi menjadi 6, yaitu grup *WhatsApp* untuk reuni, grup *WhatsApp* untuk diskusi, mengirim undangan acara, menelepon, berbagi lokasi, dan *WhatsApp Web*. Salah satu indikator penggunaan *WhatsApp* yang diimplementasikan pada pengembangan media belajar mandiri penelitian ini adalah grup *WhatsApp* untuk diskusi. Hal ini dapat dikategorikan pada indikator tersebut karena tidak tertutup kemungkinan terjadi diskusi dalam grup baik antara peserta didik dengan guru maupun diskusi antar peserta didik.

Berdasarkan uraian mengenai layanan *WhatsApp Messenger* dan fitur-fitur yang dimilikinya, dapat diketahui bahwa aplikasi layanan *WhatsApp* menyediakan layanan pesan instan yang berjalan pada beberapa platform seperti *Android*, *iOS*, dan *Windows* yang memungkinkan penggunanya untuk saling mengirim pesan, gambar, video, dan sebagainya dengan jangkauan internasional tanpa dipungut biaya melainkan menggunakan sambungan internet. *WhatsApp* beroperasi seperti layanan pesan singkat (SMS) dengan menggunakan nomor ponsel sebagai identitas pengguna sehingga tidak memerlukan penggunaan *pin* atau *ID* tertentu lainnya. Dalam hal ini ditekankan bahwa pengembangan media belajar memanfaatkan fitur obrolan grup yang disediakan pada layanan *WhatsApp*. Peserta didik dimasukan ke dalam sebuah grup untuk kemudian diberikan materi yang sudah dikemas dalam bentuk gambar digital untuk diimplementasikan dengan menggunakan fitur pengiriman pesan multimedia yang disediakan oleh layanan *WhatsApp*, sehingga dalam sekali pengiriman setiap anggota dalam grup dapat langsung

melihat dan membaca pesan tersebut. Secara lebih mendalam, grup yang telah terbentuk tidak menutup kemungkinan dapat digunakan sebagai sarana atau tempat berdiskusi baik antar peserta didik ataupun antara guru dengan peserta didik.

4. Motivasi Belajar

Istilah motivasi berasal dari kata motif yang dapat diartikan sebagai kekuatan yang terdapat dalam diri individu, sesuatu yang mendorong individu tersebut bertindak atau berbuat. Motif tidak dapat diamati secara langsung, tetapi dapat diinterpretasikan dalam tingkah lakunya, berupa rangsangan, dorongan, atau pembangkit tenaga munculnya suatu tingkah laku tertentu (Adi, 1994: 154). Dengan demikian motif yang tinggi berdampak pada berbagai dorongan untuk melakukan suatu tindakan yang tinggi pula.

Motivasi merupakan suatu dorongan yang timbul oleh adanya rangsangan dari dalam maupun dari luar sehingga seseorang berkeinginan untuk mengadakan perubahan tingkah laku atau aktivitas yang didasarkan atas pemenuhan kebutuhan (Uno, 2013: 9). Dalam proses pembelajaran, kebutuhan yang perlu dipenuhi oleh peserta didik adalah penguasaan materi atau perubahan pengetahuan dari yang semula tidak tahu menjadi tahu. Oleh karena itu, motivasi diperlukan peserta didik untuk mengadakan aktivitas sebagai usaha mencapai atau memenuhi kebutuhan tersebut. Sardiman (2016: 40) lebih lanjut menjelaskan bahwa peserta didik tanpa motivasi berarti tidak mengerti apa yang akan dipelajari dan tidak memahami mengapa hal itu perlu

dipelajari sehingga kegiatan belajar mengajar sulit untuk berhasil. Dengan memahami apa yang akan dipelajari dan mengapa hal tersebut patut untuk dipelajari, maka akan terbentuk dorongan atau keinginan untuk mempelajari hal tersebut. Dalam kondisi demikian dapat dikatakan peserta didik termotivasi untuk belajar karena mengetahui apa yang akan dipelajari dan mengetahui apa yang ia peroleh serta manfaatnya setelah berhasil mempelajari.

M. Ngalim Purwanto (2007: 71) mengemukakan definisi motivasi adalah suatu usaha yang disadari untuk mempengaruhi tingkah laku seseorang agar ia tergerak hatinya untuk bertindak melakukan sesuatu sehingga mencapai hasil dan tujuan tertentu. Motivasi merupakan salah satu aspek psikis yang memiliki pengaruh terhadap pencapaian prestasi belajar. Kata motif individu yang belajar diartikan sebagai daya upaya yang mendorong niat dan tindakan seseorang untuk melakukan sesuatu. Santrock (2013: 510) mengungkapkan bahwa motivasi merupakan proses yang memberi semangat, arah, dan kegigihan perilaku. Dorongan motivasi inilah yang menyebabkan konsistensi peserta didik dalam belajar, perilaku yang termotivasi merupakan perilaku yang penuh energi, terarah dan bertahan lama sehingga pencapaian peserta didik akan semakin baik lagi.

Dari uraian mengenai motivasi di atas dapat disimpulkan bahwa motivasi adalah kekuatan, semangat, atau dorongan pada diri seseorang yang dapat berasal dari luar maupun dalam dirinya sehingga seseorang tersebut melakukan sesuatu untuk memenuhi kebutuhan atau mencapai prestasi

tertentu yang diinginkan. Dalam pembelajaran, motivasi diperlukan untuk mendorong peserta didik memperoleh hasil belajar yang sebaik-baiknya.

Menurut Hamzah B. Uno (2014: 23) hakikat motivasi belajar adalah dorongan internal dan eksternal pada siswa-siswi yang sedang belajar untuk mengadakan perubahan tingkah laku, pada umumnya dengan beberapa indikator atau unsur yang mendukung hal itu mempunyai peranan besar dalam keberhasilan seseorang dalam belajar. Indikator motivasi belajar dapat diklasifikasikan sebagai berikut adanya hasrat dan keinginan berhasil, adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar, adanya harapan dan cita-cita masa depan, adanya perhargaan dalam belajar, adanya kegiatan yang menarik dalam belajar, adanya lingkungan belajar yang kondusif, sehingga memungkinkan seseorang siswa dapat belajar dengan baik.

Keller (1983) dalam Siregar (2011: 52-53) telah menyusun seperangkat prinsip-prinsip motivasi yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran. Susunan ini disebut sebagai model ARCS yang terdiri dari *Attention* (Perhatian), *Relevance* (Keterkaitan), *Confidence* (Kepercayaan diri), dan *Satisfaction* (Kepuasan). Dalam proses belajar dan pembelajaran, keempat kondisi motivasional tersebut sangat penting dipraktikkan untuk terus dijaga sehingga motivasi peserta didik terpelihara selama proses belajar dan pembelajaran berlangsung.

Attention atau perhatian merupakan dorongan rasa ingin tahu. Rasa ingin tahu seseorang ini muncul karena dirangsang melalui elemen-elemen baru aneh, lain dengan yang sudah ada, dan kontradiktif atau kompleks. Terdapat

beberapa strategi untuk merangsang minat dan perhatian, seperti penggunaan metode penyampaian yang bervariasi, media untuk melengkapi pembelajaran, humor dalam penyajian pembelajaran, serta peristiwa nyata dan contoh-contoh untuk memperjelas konsep yang diutarakan.

Keterkaitan atau *Revelance* yaitu adanya hubungan yang ditunjukkan antara materi pembelajaran, kebutuhan dan kondisi peserta didik. Motivasi peserta didik akan terjaga apabila mereka menganggap bahwa apa yang dipelajari memenuhi kebutuhan pribadi atau bermanfaat dan sesuai dengan nilai yang dipegang. Strategi yang dapat digunakan untuk menunjukkan relevansi dalam pembelajaran yaitu dengan menyampaikan kepada peserta didik apa yang akan dapat mereka lakukan setelah mempelajari materi pembelajaran, menjelaskan manfaat pengetahuan yang akan dipelajari, dan memberikan contoh atau latihan tes yang langsung berhubungan dengan kondisi atau profesi tertentu.

Confidence (kepercayaan diri) yaitu merasa diri kompeten atau mampu yang merupakan potensi untuk dapat berinteraksi secara positif dengan lingkungan. Motivasi akan meningkat sejalan dengan meningkatnya harapan untuk berhasil. Strategi untuk meningkatkan kepercayaan diri dapat dilakukan dengan meningkatkan harapan peserta didik untuk berhasil dengan memperbanyak pengalaman berhasil, menyusun pembelajaran ke dalam bagian-bagian yang lebih kecil, meningkatkan harapan untuk berhasil dengan menggunakan persyaratan untuk berhasil, menggunakan strategi yang memungkinkan kontrol keberhasilan ada di tangan peserta didik,

menumbuhkembangkan kepercayaan diri dengan pernyataan-pernyataan yang membangun, dan memberikan umpan balik konstruktif selama pembelajaran.

Satisfaction atau kepuasan merupakan hasil dari keberhasilan dalam mencapai suatu tujuan, peserta didik akan termotivasi untuk terus berusaha mencapai tujuan yang serupa. Ada sejumlah strategi untuk mencapai kepuasan, seperti menggunakan pujian secara verbal atau umpan balik yang informatif, memberikan kesempatan untuk segera menggunakan atau mempraktikan pengetahuan yang baru dipelajari, meminta peserta didik yang telah menguasai untuk membantu teman-temannya yang belum berhasil, dan membandingkan prestasi peserta didik dengan prestasinya sendiri di masa lalu dengan suatu standar tertentu.

Pada penelitian ini diukur motivasi belajar peserta didik menggunakan indikator ARCS dengan instrumen berbentuk angket berisi pernyataan-pernyataan yang diisi oleh peserta didik dalam skala Likert. Pada aspek *Attention* (perhatian) dibuat pernyataan mengenai ketertarikan peserta didik terhadap fisika dan pernyataan negatif tentang kesulitan dalam belajar fisika. Aspek *Relevance* (keterkaitan) diukur menggunakan pernyataan keterkaitan fisika dengan tujuan, keterkaitan fisika dengan kehidupan sehari-hari, dan keterkaitan dengan ilmu lain. Aspek kepercayaan diri atau *Confidence* diukur menggunakan pernyataan keyakinan dapat mempelajari fisika, mampu melakukan lebih baik, keyakinan dalam mengerjakan tugas atau ujian, serta keyakinan dalam mengemukakan pendapat. Kepuasan atau *Satisfaction* peserta didik diukur menggunakan pernyataan kepuasan dalam pembelajaran,

kepuasan terhadap hasil belajar, ketersediaan dalam membantu teman, dan kesenangan dalam belajar.

5. Belajar dan Hasil Belajar

Telaah belajar merupakan suatu proses yang kompleks yang terjadi pada kehidupan setiap orang dan berlangsung seumur hidup, belajar berawal sejak dia masih bayi hingga menjelang ke liang lahat nanti. Satu-satunya pertanda bahwa seseorang telah belajar adalah adanya perubahan dalam dirinya. Perubahan tersebut menyangkut baik perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif) dan keterampilan (psikomotor) maupun yang menyangkut nilai dan sikap (afektif) (Sadiman, 2010: 2). Oleh sebab itu untuk menunjukkan sebuah pencapaian hasil belajar, individu harus memiliki perubahan dalam dirinya. Perubahan inilah yang diukur sebagai hasil belajar baik dalam aspek kognitif, afektif, atau psikomotor.

Seringkali dikatakan agar manusia belajar dari pengalaman atau gunakan pengalaman sebagai pembelajaran. Belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya (Slameto, 2015: 2). Pengalaman dalam bentuk interaksi-interaksi dengan lingkungan yang merupakan proses belajar ini menimbulkan perubahan pada masing-masing individu, perubahan tersebut merupakan hasil dari proses belajar. Proses tersebut tidak dilakukan dengan tanpa tujuan, dikemukakan oleh Sugihartono (2013: 74) belajar merupakan

suatu proses perubahan tingkah laku sebagai hasil interaksi individu dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa belajar berawal dari munculnya motif atau dorongan untuk memenuhi kebutuhan yang menciptakan proses-proses interaksi yang menjadi sebuah pengalaman dalam diri individu hingga membawa perubahan atas dasar pengalaman-pengalamannya tersebut.

Muhibbin Syah (2016: 90) mengemukakan bahwa secara umum belajar dapat dipahami sebagai tahapan perubahan seluruh tingkah laku individu yang relatif menetap sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif. Berkaitan dengan hal ini, proses kognitif yang merupakan proses pengolahan memori dalam otak menunjukkan bahwa pada tahapan belajar, setiap individu dituntut untuk berfikir dengan mengolah informasi yang diterima untuk kemudian disimpan dalam memori sehingga menghasilkan perubahan sebagai hasil dari proses tersebut. Hasil belajar yang tersimpan dalam memori menunjukkan bahwa belajar tidak dapat dipisahkan dari proses kognitif.

Hamalik (2015: 30) menjelaskan bukti bahwa seseorang telah belajar ialah terjadinya perubahan tingkah laku pada orang tersebut, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu dan dari tidak mengerti menjadi mengerti. Tingkah laku memiliki unsur subjektif dan unsur motoris. Unsur subjektif adalah unsur rohaniah sedangkan unsur motoris adalah unsur jasmaniah. Seseorang sedang berpikir dapat dilihat dari raut mukanya, sikapnya dalam rohaniahnya tidak bisa kita lihat. Nana Sudjana (2002: 22) menyatakan bahwa hasil belajar

adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah peserta didik menerima pengalaman belajarnya. Dalam sistem pendidikan nasional rumusan tujuan pendidikan, baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional, menggunakan klasifikasi hasil belajar dari Benyamin Bloom yang secara garis besar membaginya menjadi tiga ranah, yakni ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotoris.

Dari uraian pengertian belajar dan hasil belajar di atas, dapat diketahui pengertian hasil belajar adalah suatu perubahan kemampuan-kemampuan yang tampak dan dapat diukur yang menetap dalam diri individu dan merupakan pengaruh dari proses atau pengalaman belajar. Mundilarto (2012: 7) mengemukakan bahwa hasil belajar fisika dapat dikelompokkan ke dalam kompetensi yang berupa perilaku (*behavioral objectives*) dan kompenesi bukan perilaku (*non-behavioral objectives*). Kompetensi yang berupa perilaku berwujud perilaku khusus yang harus ditunjukkan oleh peserta didik bahwa telah terjadi proses belajar, baik dalam ranah kognitif, psikomotorik, maupun afektif.

Objek penilaian hasil belajar adalah aspek kognitif, afektif dan psikomotoris. Sudjana (2013: 23) mengemukakan bahwa di antara ketiga ranah tersebut, ranah kognitif menjadi ranah yang paling banyak dinilai oleh para guru di sekolah karena berkaitan dengan kemampuan peserta didik dalam menguasai isi bahan pengajaran. Oleh sebab itu, pengukuran hasil belajar difokuskan pada ranah kognitif. Pada penelitian ini, ranah kognitif yang dimaksud adalah dari C1 hingga C4. Anderson dan Krathwol dalam Majid

(2004: 48) membuat revisi tahun 2001 terhadap taksonomi Bloom sehingga menjadi mengingat (*remembering*), memahami (*understanding*), menerapkan (*applying*), menganalisis (*analyzing*), menilai (*evaluating*), dan mencipta (*creating*). Revisi dalam taksonomi Bloom adalah tidak adanya sintesis yang digantikan dengan menciptakan (*creating*). Perubahan lain adalah dari yang sebelumnya merupakan kata benda menjadi kata kerja. Taksonomi Bloom yang telah direvisi dalam ranah kognitif adalah sebagai berikut:

- a. Mengingat (*remembering*): mengingat merupakan usaha mendapatkan kembali pengetahuan dari memori atau ingatan yang telah lampau. Mengingat meliputi mengenali (*recognition*) berkaitan dengan mengetahui pengetahuan masa lampau yang berkaitan dengan hal konkret dan memanggil kembali (*recalling*) yang membutuhkan pengetahuan masa lampau secara cepat dan tepat.
- b. Memahami (*understanding*): Memahami atau mengerti berkaitan dengan membangun sebuah pengertian dari berbagai sumber dan berkaitan dengan aktifitas mengklasifikasikan dan membandingkan.
- c. Menerapkan (*applying*): Menerapkan merujuk pada proses kognitif memanfaatkan atau menggunakan suatu prosedur untuk melaksanakan percobaan atau menyelesaikan masalah. Menerapkan berkaitan dengan dimensi pengetahuan prosedural meliputi kegiatan menjalankan prosedur dan mengimplementasikan.
- d. Menganalisis (*analyzing*): menganalisis merupakan memecahkan masalah dengan memisahkan tiap-tiap bagian dari permasalahan dan mencari keterkaitan dari tiap-tiap bagian tersebut. Menganalisis berkaitan dengan proses kognitif memberi atribut dan mengorganisasikan.
- e. Mengevaluasi (*evaluating*): menilai atau mengevaluasi berkaitan dengan proses kognitif memberikan penilaian berdasarkan kriteria atau standar yang sudah ada yaitu kualitas, efektivitas, efisiensi, dan konsistensi. Menilai meliputi mengecek (*checking*) dan mengkritisi (*critiquing*).
- f. Mencipta (*creating*): mencipta mengarah pada peletakan unsur-unsur secara bersama-sama untuk membentuk kesatuan yang koheren dan mengarahkan peserta didik untuk menghasilkan produk baru. Menciptakan meliputi mengorganisasikan dan memproduksi.

6. Materi Fisika Efek Rumah Kaca

a. Pengertian Efek Rumah Kaca dan Jenis-jenis Gas Rumah Kaca

Efek rumah kaca adalah proses masuknya radiasi dari matahari dan terjebaknya radiasi di dalam atmosfer akibat Gas Rumah Kaca (GRK) sehingga menaikkan suhu permukaan bumi. Normalnya efek rumah kaca merupakan pelindung bagi makhluk hidup di bumi, karena gas rumah kaca dalam jumlah yang seimbang berfungsi menahan energi panas matahari yang memancarkan sinarnya ke bumi, sehingga permukaan bumi selalu dalam kondisi hangat. Namun, efek rumah kaca juga akan menjadi bencana jika terjadi peningkatan jumlah GRK yang melebihi batas normal.

Berikut ini adalah beberapa GRK yang menyebabkan efek rumah kaca, yaitu:

- 1) Karbon dioksia (CO_2), merupakan GRK terbanyak di atmosfer.
- 2) Metana (CH_4), merupakan hidrokarbon sederhana berbentuk gas yang dijadikan sebagai bahan bakar utama.
- 3) Nitrogen oksida (NO), merupakan gas insulator panas yang sangat kuat karena dapat menangkap panas ratusan kali lebih besar dari karbon dioksida
- 4) Gas-gas lain, gas lain yang dapat menjadi gas rumah kaca, yaitu klorofluorokarbon (CFC), belerang dioksida, dan lain-lain.

Selanjutnya pada Gambar 1 berikut dapat dilihat proses dari terjadinya efek rumah kaca pada atmosfer bumi.



Sumber: <http://image.slidesharecdn.com>

Gambar 1. Proses Efek Rumah Kaca

b. Emisi Karbon

Emisi gas karbon adalah gas-gas yang dikeluarkan dari hasil pembakaran senyawa yang mengandung karbon. Salah satu contoh emisi gas karbon yaitu karbon dioksida (CO₂). Karbondioksida merupakan gas buang dari pembakaran bensin, solar, kayu, daun, gas LPG (elpiji), minyak bumi, batu bara, dan bahan bakar lain yang banyak mengandung senyawa hidrokarbon (senyawa yang mengandung hidrogen dan karbon). Pada Gambar 2 diilustrasikan contoh dari emisi karbon berupa asap-asap pada cerobong pembuangan pabrik-pabrik.

c. Pemanasan Global dan Perubahan Iklim

Pemanasan global merupakan proses peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi. Peningkatan ini, kemungkinan besar

disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi gas-gas rumah kaca akibat aktivitas manusia. Pemanasan global menyebabkan berbagai dampak, seperti kenaikan permukaan air laut, perubahan iklim, meningkatnya intensitas fenomena cuaca yang ekstrem, serta perubahan jumlah dan pola presipitasi (curah hujan dan salju). Pemanasan global disebabkan oleh efek rumah kaca yang terjadi secara terus menerus dengan intensitas yang terus meningkat. Selain karena efek rumah kaca, pemanasan global juga disebabkan oleh akibat lainnya, yaitu proses penguapan air.



Sumber: <http://harnas.co>

Gambar 2. Ilustrasi Emisi Karbon

Pemanasan global dan perubahan iklim merupakan dua hal yang berbeda, akan tetapi banyak orang yang menginterpretasikannya sama. Perubahan iklim adalah perubahan yang terjadi pada variabel iklim, terutama perubahan suhu udara dan curah hujan. Selanjutnya pada Gambar 3 berikut diilustrasikan fenomena pemanasan global sebagai akibat dari

tingginya emisi gas rumah kaca sehingga meningkatkan suhu global.



Sumber: <http://dictio.id>

Gambar 3. Fenomena pemanasan global

d. Solusi dan Penanggulangan Pemanasan Global

Salah satu cara mengendalikan pemanasan global adalah dengan menghilangkan karbon dioksida di udara dengan memelihara pepohonan dan menanam pohon lebih banyak lagi. Pada area tanah yang kehilangan kesuburan karena diubah untuk kegunaan lahan pertanian atau pembangunan rumah tinggal dapat diatasi dengan reboisasi (penghutanan kembali) agar hutan dapat menyerap karbon dioksida dan mengurangi gas rumah kaca. Pada Gambar 4 berikut diilustrasikan salah satu usaha penanggulangan pemanasan global reboisasi atau penanaman kembali pohon-pohon. Usaha lain untuk mengurangi emisi gas rumah kaca, di antaranya sebagai berikut.

- 1) Menggunakan peralatan elektronik seperlunya, karena sebagian besar sumber energi listrik berasal dari pembangkit listrik konvensional yang

mengeluarkan emisi karbon dari pembakaran bahan bakar fosil.

- 2) Menghindari penggunaan kantong plastik.
- 3) Meminimalisasi sampah rumah tangga yang bersifat tidak ramah lingkungan, seperti penggunaan plastik, styrofoam, dan jenis sampah lain yang sulit diuraikan dalam jangka waktu yang sebentar.
- 4) Memilih dengan bijak untuk membeli produk tertentu
- 5) Menghindari pembuangan sampah sembarangan.
- 6) Selalu menjaga kebersihan lingkungan, baik lingkungan rumah maupun lingkungan umum.



Sumber:<http://blh.semarangkota.go.id>

Gambar 4. Ilustrasi Reboisasi

e. Sumber Energi Alternatif

1. Tenaga Nuklir



Sumber: <http://jakartagreater.com>

Gambar 5. Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir

Tenaga nuklir merupakan sumber energi alternatif yang dapat diperbarui. Pembangkit listrik tenaga nuklir menggunakan bantuan dari reaktor nuklir untuk memanaskan air dan menghasilkan uap. Selanjutnya uap tersebut dapat digunakan untuk memutar turbin dan menghasilkan listrik. Gambar 5 merupakan salah satu contoh stasiun pembangkit listrik menggunakan tenaga nuklir.

2. Energi Biomassa

Biomassa merupakan bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintetik, baik berupa produk maupun buangan. Beberapa contoh dari biomassa yang biasa digunakan antara lain tanaman, kulit pohon, serbuk kayu/gergaji, residu pertanian, serpihan kayu, kotoran hewan, dan sebagainya. Memanfaatkan biomassa sebagai bahan bakar

untuk menghasilkan energi listrik dapat dilakukan dengan membakar langsung biomassa padat sehingga pemanas menghasilkan uap atau dengan melakukan fermentasi yang menghasilkan biogas dengan kandungan gas yang dapat dijadikan bahan bakar. Selanjutnya pada Gambar 6 disajikan contoh dari stasiun pembangkit listrik menggunakan tenaga biomassa.



Sumber: <http://teeic.indianaffairs.gov>

Gambar 6. Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa

3. Tenaga Air

Pembangkit listrik tenaga air (PLTA) merupakan salah satu energi alternatif yang paling populer. Selain ramah lingkungan, pembuatan pembangkit listrik tenaga air juga tidak menghasilkan limbah langsung apa pun. Pada Gambar 7 berikut diilustrasikan contoh dari pembangkit listrik menggunakan tenaga air.



Sumber: [http:// dediniblog.wordpress.com](http://dediniblog.wordpress.com)

Gambar 7. Pembangkit Listrik Tenaga Air

4. Tenaga Angin



Sumber: [http:// solusibisnis.co.id](http://solusibisnis.co.id)

Gambar 8. Pembangkit Listrik Tenaga Angin

Pembangkit Listrik Tenaga Angin menggunakan sistem konversi energi angin menjadi energi listrik dengan menggunakan turbin angin atau kincir angin. Selanjutnya pada Gambar 8 merupakan kincir-kincir angin pada pembangkit listrik tenaga angin.

5. Tenaga Surya atau Matahari

Tenaga surya merupakan salah satu sumber energi alternatif yang sangat populer, teknologi panel surya yang mengubah tenaga surya (cahaya matahari) menjadi energi listrik. Pada panel surya terdapat sel surya atau sel fotovoltaik, yaitu alat yang mengubah energi cahaya menjadi energi listrik menggunakan efek fotoelektrik.

6. Tenaga Panas Bumi



Sumber: <http://kompasiana.com>

Gambar 9. Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi

Energi panas bumi merupakan energi panas yang terbentuk di dalam kerak bumi. Energi panas bumi murah dan ramah lingkungan. Energi panas dalam bumi dikonversikan menjadi energi listrik melalui pemanasan air yang menghasilkan uap bertekanan tinggi untuk memutar turbin generator pembangkit listrik. Pada Gambar 9 diilustrasikan contoh dari pembangkit listrik tenaga panas bumi.

f. Kesepakatan Internasional



Sumber: <http://mikirbae.com>

Gambar 10. Kesepakatan internasional

Beberapa kerja sama internasional untuk pengurangan penggunaan gas-gas rumah kaca antara lain sebagai berikut.

1. UNFCCC (*United Nation Framework Convention on Climate Change*), bertugas menstabilkan jumlah gas rumah kaca (GRK) di atmosfer, sehingga GRK menjadi tidak membahayakan kehidupan organisme dan memungkinkan terjadinya adaptasi ekosistem, sehingga dapat menjamin ketersediaan pangan dan pembangunan berkelanjutan.
2. IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), bertugas mengevaluasi risiko perubahan iklim akibat dari aktivitas manusia, dengan meneliti semua aspek berdasarkan pada literatur teknis/ilmiah yang telah dikaji dan dipublikasikan. Pada Gambar 10 ditampilkan logo dari IPCC serta beberapa ilustrasi dari sumber-sumber emisi gas rumah kaca.
3. Protokol Kyoto (*Kyoto Protocol to the United Nations Framework*

Convention on Climate Change), disusun untuk mengatur target kuantitatif penurunan emisi dan target waktu penurunan emisi bagi negara maju.

4. Perdagangan karbon, merupakan mekanisme berbasis pasar untuk negosiasi dan pertukaran hak emisi gas rumah kaca. Perdagangan karbon adalah negara yang gagal dalam memenuhi target pengurangan emisi gas rumah kaca akan dikenakan pinjalan berupa denda.
5. APPCDC (*Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate*), kelompok ini terdiri dari enam negara yang mempunyai tingkat pencemaran emisi gas rumah kaca terbesar di dunia, yaitu Amerika Serikat, Australia, Jepang, Tiongkok, Korea Selatan, dan India.

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian oleh Baskoro Hadi dengan judul “Pemanfaatan Aplikasi WhatsApp pada Pembelajaran Berbasis *BlendedLearning* di SMK N 1 Sragen”. Penelitian ini memanfaatkan ponsel pintar dengan aplikasi WhatsApp sebagai pendukung keberhasilan proses belajar mengajar. Hasil dari penelitian ini aplikasi WhatsApp dapat digunakan sebagai pendukung *Blendedlearning*. Kesamaan penelitian dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah penggunaan layanan WhatsApp sebagai media pembelajaran. Perbedaan terletak pada implementasinya yaitu pada penelitian tersebut aplikasi WhatsApp digunakan untuk mendukung proses pembelajaran dalam kelas ketika guru berhalangan untuk hadir di kelas,

sedangkan pada penelitian yang dilakukan peneliti aplikasi *WhatsApp* digunakan untuk memberikan materi tambahan di luar kelas.

Penelitian oleh Khusaini, Agus Suyudi, Winarto dan Sugiyanto dengan judul “Optimalisasi Penggunaan *WhatsApp* dalam Perkuliahan Penilaian Pendidikan Fisika”. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran pentingnya penggunaan aplikasi online terutama *WhatsApp* dalam kegiatan pembelajaran terutama perkuliahan Penilaian Pendidikan Fisika. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh positif dari penggunaan *WhatsApp* bagi keaktifan mahasiswa dalam berdiskusi serta kuliah baik dalam perkuliahan tatap muka maupun dalam jaringan (daring). Kedekatan serta diskusi antar mahasiswa dan dosen-mahasiswa dapat terjadi dengan baik serta meningkatkan motivasi belajar mahasiswa. Perbedaan penelitian dengan penelitian yang dilakukan peneliti terletak pada jenjang pendidikan yaitu pada penelitian tersebut *WhatsApp* diimplementasikan dalam perkuliahan Penilaian Pendidikan Fisika di perguruan tinggi, serta pada penelitian tersebut tidak dikembangkan materi yang dikemas dalam bentuk khusus seperti gambar atau format lain melainkan materi dengan format yang sama dengan materi yang disampaikan dalam perkuliahan di kelas.

Penelitian oleh Ahmad Taufiq dengan judul “Efektifitas Pembelajaran Bahasa Arab Melalui Media Sosial *WhatsApp* di Program BISA (Belajar Islam dan Bahasa Arab)”. Penelitian deskriptif kualitatif ini bertujuan untuk menjelaskan dan menganalisa keadaan di sekitar saat pelaksanaan pengajaran bahasa Arab berlangsung dengan menggunakan Media Sosial *WhatsApp* di Program BISA. Program BISA (Belajar Islam dan Bahasa Arab) adalah program

kursus non formal jarak jauh yang diluncurkan dengan menggunakan *WhatsApp*. Hasil penelitian menunjukkan dari 20 peserta Program BISA angkatan 11 dan 12 yang dijadikan responden, 95 persen mengatakan efektif yaitu sebanyak 19 orang dan semua merasa senang dalam mempelajari bahasa arab melalui media social *WhatsApp*. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian peneliti yaitu pada penelitian ini tidak dilakukan pengembangan melainkan melakukan pengukuran terhadap pembelajaran jarak jauh menggunakan layanan *WhatsApp* yang telah berjalan sebelumnya.

Penelitian oleh Arini Izzati Khairina dengan judul “Pengembangan Media Soial WhatsApp Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Arab di SMP IT Masjid Syuhada Yogyakarta”. Penelitian ini bertujuan memanfaatkan *WhatsApp* sebagai media pembelajaran bahasa Arab guna menunjang pembelajaran bahasa Arab di kelas. Hasil penelitian menghasilkan produk media pembelajaran bahasa Arab berbasis media sosial *WhatsApp* berupa media visual dengan kelayakan pengembangan media masuk ke dalam kriteria sangat layak digunakan sebagai penunjang pembelajaran bahasa Arab kelas VIII di SMP IT Syuhada Yogyakarta.

C. Kerangka Berpikir

Mata pelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang seringkali dianggap sulit peserta didik karena dipenuhi persamaan matematis rumit sehingga menjadi kurang menarik bagi peserta didik. Penggunaan media yang kurang bervariasi serta metode pembelajaran yang cenderung berpusat pada guru dengan metode ceramah dapat menjadi salah satu alasan yang membuat peserta didik

lebih cepat jemu sehingga menjadi kurang maksimal dalam belajar. Akibatnya, motivasi dalam mempelajari fisika dan hasil belajar fisika menjadi tidak maksimal sehingga perlu untuk ditingkatkan kembali. Salah satu cara adalah dengan membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik dengan menggunakan media belajar yang variatif.

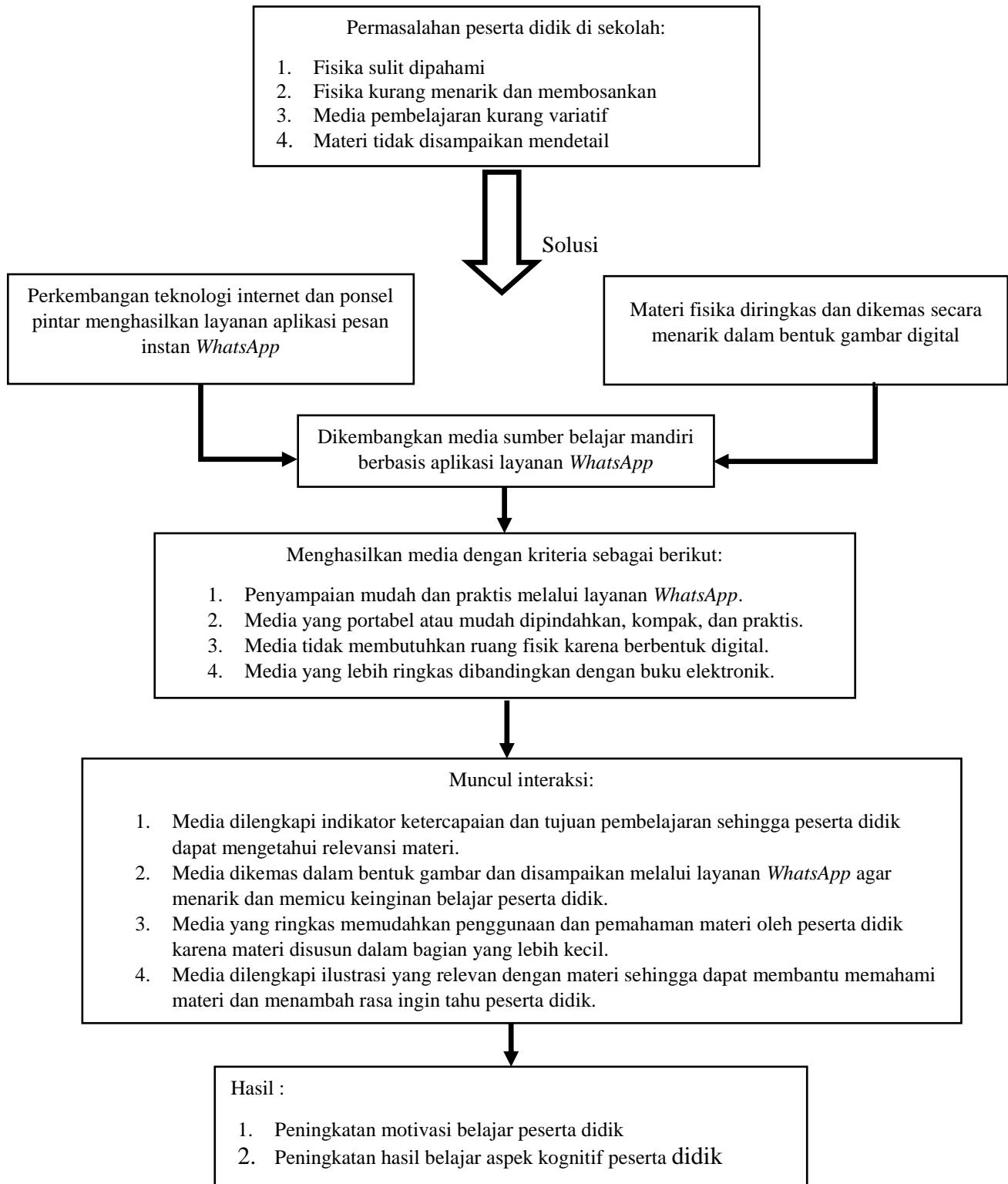
Dalam pembelajaran dibutuhkan pemanfaatan alat bantu atau media untuk menyampaikan materi pembelajaran agar mudah diterima oleh peserta didik. Media pembelajaran merupakan salah satu alat dalam membantu mempermudah proses penyampaian informasi berupa materi fisika yang disampaikan guru kepada peserta didik. Media pembelajaran yang digunakan saat ini tidak terbatas pada penggunaan papan tulis, alat praktikum dan buku-buku pelajaran, tetapi telah berkembang menggunakan sarana yang lebih canggih seiring majunya teknologi. Bentuk-bentuk media yang sebelumnya identik dengan dimensi fisik yang besar kini semakin berkembang menjadi bentuk digital yang lebih kompak, ringkas, dan portabel. Salah satu potensi dari teknologi yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran adalah pemanfaatan ponsel pintar (*smartphone*) dan internet. Kombinasi dari teknologi tersebut menciptakan layanan pesan instan (*instant messaging*) pada ponsel, salah satu layanan pesan instan tersebut adalah *WhatsApp*. Aplikasi layanan *WhatsApp* adalah aplikasi pesan ponsel alternatif yang menggunakan sambungan data internet atau *WiFi* tanpa diperlukan tambahan biaya selain biaya sambungan data internet dan merupakan layanan pesan instan yang paling banyak digunakan di Indonesia. *WhatsApp* memiliki berbagai fitur-fitur terkait obrolan, salah satunya adalah obrolan grup atau *group*

chat. Fitur tersebut memungkinkan beberapa pengguna *WhatsApp* untuk melakukan obrolan dalam satu ruang obrolan sehingga ketika salah satu anggota dalam grup mengirimkan pesan atau media ke dalam grup seluruh anggota dapat menerima dan membaca secara bersamaan. Fitur inilah yang dapat dimanfaatkan sebagai media sumber belajar mandiri peserta didik. Guru dapat memberikan materi-materi yang telah teringkas dalam bentuk gambar digital kepada peserta didik melalui obrolan grup pada layanan *WhatsApp*. Guru juga dapat memantau siapa saja yang telah melihat kirimannya dan dapat pula membuka diskusi dalam grup.

Media berupa gambar dalam bentuk digital yang dikembangkan memuat materi fisika yang telah diringkas sehingga terlihat lebih sederhana. Materi yang digunakan dalam pengembangan adalah materi pokok efek rumah kaca yang ditujukan untuk peserta didik SMA kelas XI MIA. Materi yang telah dikemas dalam bentuk gambar digital dan disampaikan melalui aplikasi layanan *WhatsApp* menghasilkan media dengan cara penyampaian yang mudah karena dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja selama tersambung ke internet. Media juga bersifat portabel, kompak, dan praktis untuk digunakan dimanapun karena berbentuk digital. Bentuk digital yang hanya memerlukan ruang pada peranti penyimpanan digital yang relatif kecil menjadikan media sangat mudah untuk dikelola.

Implementasi layanan *WhatsApp* sebagai sumber belajar mandiri dapat membantu peserta didik dalam memahami materi yang dipelajari di sekolah, dalam hal ini materi efek rumah kaca. Media dapat membantu peserta didik

mengetahui relevansi materi yang dipelajari karena dilengkapi dengan indikator pencapaian, tujuan pembelajaran, serta contoh-contoh soal. Materi berbentuk digital yang ringkas serta penggunaan yang praktis pada ponsel dengan layanan *WhatsApp* dapat membangkitkan motivasi peserta didik dalam belajar sehingga dapat meningkatkan pencapaian hasil belajar fisika. Penyusunan materi kedalam bagian yang lebih kecil dilakukan sebagai upaya meningkatkan percaya diri peserta didik serta mempermudah dalam pemahaman karena materi tidak diberikan dalam jumlah banyak secara langsung. Ilustrasi gambar pada media dapat membantu peserta didik memahami materi dan memicu rasa ingin tahu. Selanjutnya pada Gambar 11 berikut disajikan ilustrasi tentang alur kerangka berpikir pada penelitian ini.



Gambar 11. Alur Kerangka Berpikir

D. Pertanyaan Penelitian

1. Apakah media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan *WhatsApp* yang dikembangkan untuk materi fisika pokok bahasan efek rumah kaca masuk pada kriteria layak?
2. Apakah media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan *WhatsApp* yang dikembangkan dalam penelitian dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika peserta didik?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Sugiyono (2010: 297) mengemukakan bahwa penelitian *R&D* adalah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu serta menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian ini melibatkan dosen sebagai penilai dan pemberi saran guna memperbaiki dan menyempurnakan produk yang dikembangkan.

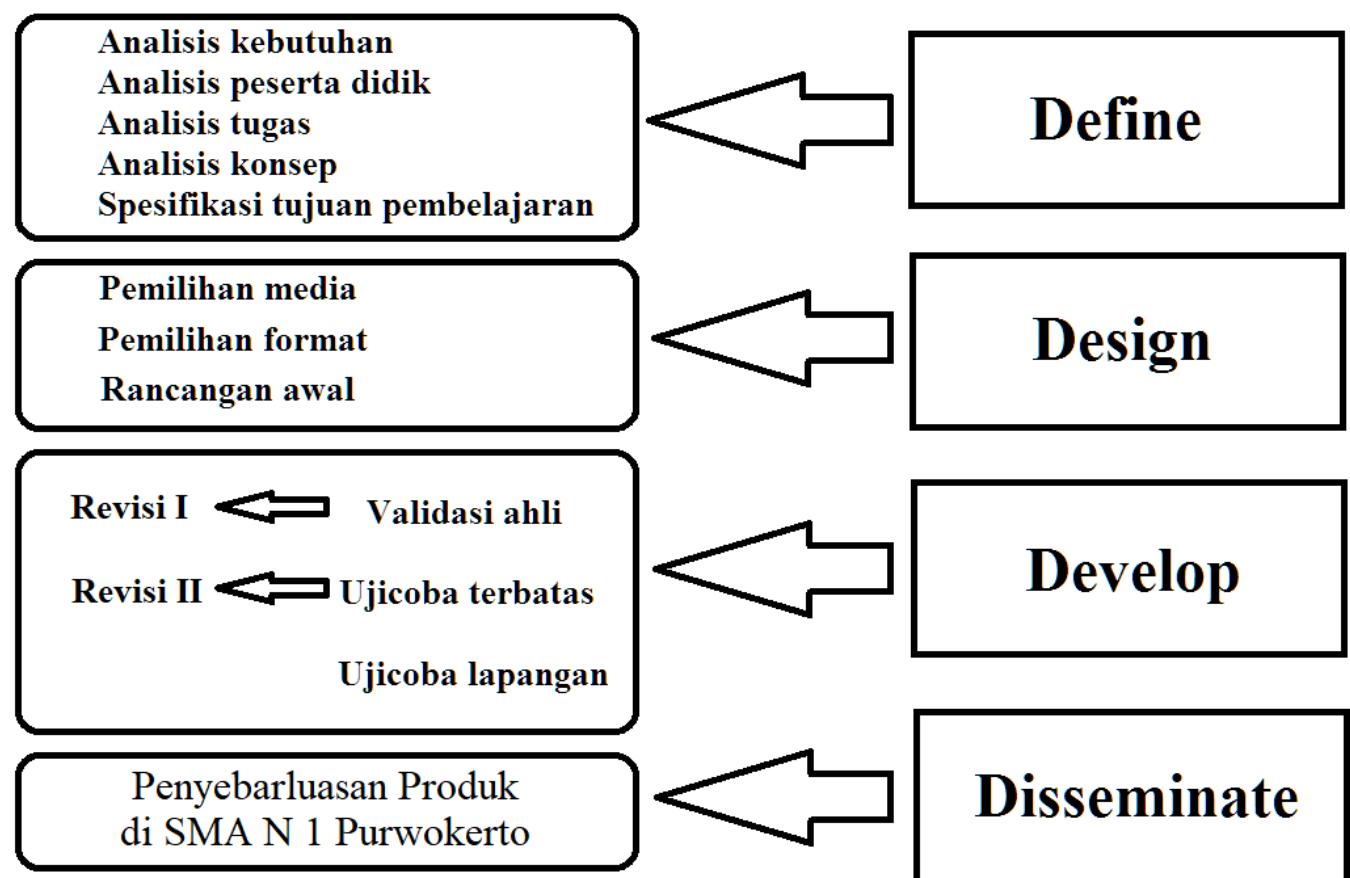
Model pengembangan yang digunakan adalah model 4D (*4-D Models*) oleh Thiagarajan dan Semmel (1974). Adapun tahapan model pengembangan 4D meliputi tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*). Bagan dari tahap-tahap pengembangan model 4D ditampilkan pada Gambar 12.

1. Tahap Pendefisian (*Define*)

Tujuan tahap pendefinisian adalah untuk mengetahui standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator yang harus dicapai siswa kelas XI SMA, mengetahui kondisi sekolah yang akan digunakan sebagai tempat penelitian untuk mengetahui bagaimana keadaan tempat penelitian. Aspek yang harus diperhatikan adalah subjek penelitian yang harus sudah menjadi pengguna layanan *WhatsApp*

Tahap ini juga digunakan untuk menetapkan dan mendefinisikan media yang akan digunakan yaitu berupa gambar yang akan diunggah ke dalam

obrolan dalam grup *WhatsApp* sebagai konten pembelajaran multimedia dengan analisis tujuan yang dibatasi oleh materi yang sudah ditentukan sebelumnya.



Gambar 12. Prosedur Pengembangan Model Thiagarajan

Tahap pendefinisian terdiri dari lima langkah pokok yaitu:

- a. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menemukan permasalahan yang mungkin dijumpai dalam pembelajaran fisika di sekolah. Sehingga dapat

dikembangkan sebuah perangkat pembelajaran sebagai solusi dari permasalahan yang ada.

b. Analisis peserta didik

Analisis peserta didik dilakukan dengan mempertimbangkan ciri, kemampuan dan pengalaman peserta didik, baik sebagai kelompok maupun individu serta tingkat perkembangan kognitif. Latar belakang, fasilitas dan faktor pendukung lain digunakan sebagai pertimbangan dalam analisis.

c. Analisis tugas

Analisis tugas merupakan prosedur untuk menentukan isi dalam suatu satuan pembelajaran. Tahap ini dilakukan dengan mengidentifikasi kompetensi utama yang dicapai peserta didik sesuai dengan Kompetensi Dasar yang tercantum dalam Kurikulum 2013. Dalam penelitian ini kompetensi yang dimaksud adalah materi pokok efek rumah kaca.

d. Analisis konsep

Analisis konsep dilakukan dengan mengidentifikasi konsep utama yang akan diajarkan kepada peserta didik, menyusun secara sistematis dan merinci konsep-konsep yang relevan berdasarkan kebutuhan.

e. Spesifikasi tujuan pembelajaran

Spesifikasi tujuan menentukan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan dipelajari, sehingga pengembangan media berfokus pada Kompetensi Dasar materi efek rumah kaca.

2. Tujuan Perancangan (*Design*)

Tujuan tahap perancangan adalah menyiapkan rancangan konten media perangkat pembelajaran dalam bentuk gambar yang akan digunakan dalam implementasi layanan *WhatsApp* sebagai sumber belajar. Tahap ini terdiri dari 4 langkah yaitu:

a. Pemilihan media

Pemilihan media yang dikembangkan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, faktor kemudahan dalam implementasinya, dan sarana prasarana yang diperlukan sehingga memudahkan tercapainya tujuan pembelajaran. Hasil analisis pada tahap *define* digunakan sebagai pertimbangan dalam tahap ini.

b. Pemilihan format

Pada perancangan media pembelajaran ini, digunakan format berbentuk gambar digital. Media digital mudah diaplikasikan pada layanan *WhatsApp* yang mendukung pengiriman lampiran gambar ke dalam obrolan. Aplikasi Rancangan awal

c. Rancangan awal

Rancangan awal atau desain awal merupakan hasil awal dalam perancangan produk yang akan dikembangkan yaitu berupa gambar digital yang memuat materi fisika efek rumah kaca.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap ini dilakukan pengembangan media pembelajaran untuk menghasilkan media pembelajaran yang sudah divalidasi oleh para ahli. Tahap ini meliputi :

a. Validasi oleh ahli

Media hasil tahap perancangan divalidasi oleh validator ahli serta mendapatkan saran untuk perbaikan agar menjadi media yang lebih layak. Selanjutnya perangkat pembelajaran direvisi berdasarkan komentar dan saran validator.

b. Uji coba lapangan terbatas

Media yang sudah divalidasi dan direvisi berdasarkan saran validator selanjutnya diujicoba secara terbatas. Pada uji terbatas dapat ditemui kekurangan atau kelemahan pada media yang dikembangkan sehingga kekurangan atau kelemahan tersebut dapat diperbaiki sebelum diujicoba lapangan.

c. Uji coba lapangan

Uji ini dilakukan setelah perangkat diujicoba secara terbatas dan melakukan revisi yang diperlukan terhadap media. Uji lapangan dilakukan secara eksperimen menggunakan kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hal ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media belajar mandiri berbasis pesan instan *WhatsApp* terhadap peningkatan motivasi dan hasil belajar fisika. Pada kelas kontrol tidak digunakan media berbasis pesan instan

WhatsApp dan pada kelas eksperimen diimplementasikan media berbasis pesan instan *WhatsApp*.

4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap terakhir dari model 4-D adalah penyebaran. Tahap ini bertujuan untuk mengenalkan hasil pengembangan agar bisa diterima pengguna. Pada tahap ini media pembelajaran berupa gambar untuk diimplementasikan dalam grup obrolan *WhatsApp* dipromosikan ke sekolah-sekolah yang memungkinkan untuk dilakukan penyebaran, mengingat tidak semua siswa mempunyai akses untuk menggunakan layanan pesan instan *WhatsApp*.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian dilaksanakan dari bulan Februari 2017 sampai November 2017, sedangkan pengambilan data penelitian dilaksanakan pada tanggal 18 Mei 2017 sampai 6 Juni 2017 dengan tempat penelitian adalah SMA N 1 Purwokerto dengan beberapa alasan kesediaan pihak sekolah untuk dilaksanakannya kegiatan penelitian.

C. Subjek Penelitian

Subjek dari penelitian ini dipilih menggunakan teknik *cluster random sampling* yaitu kelas peserta didik dipilih secara acak sehingga terpilih kelas XI MIA 6 dan XI MIA 7 tahun ajaran 2016/2017 di SMA N 1 Purwokerto. Subjek uji yang diambil pada tiap kelas adalah 30 peserta didik dengan demikian total adalah 60 peserta didik.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1. Lembar Penilaian/Validasi

Tabel 1. Indikator Kelayakan Media

Aspek	Indikator
Karakteristik Tampilan dalam Media	Kreatif
	Daya tarik tampilan media
	Kesederhanaan media
	Layout desain media
	Keterbacaan teks dan kalimat yang ditampilkan dalam media
	Pemilihan tulisan (<i>font</i>), ukuran huruf dan warna huruf
	Pewarnaan desain media
	Kejelasan gambar dalam media
	Komunikatif
	Kualitas sajian media
Fungsi dan Manfaat	Kejelasan keterangan pada media
	Media berbasis pesan instan <i>WhatsApp</i> dapat mempermudah pembelajaran siswa
	Media dapat membangkitkan motivasi belajar siswa
	Media dapat meningkatkan sifat keingintahuan siswa
	Produk dapat digunakan sebagai sumber untuk belajar secara mandiri (<i>self instructional</i>)
	Produk bersahabat dengan pengguna (<i>user friendly</i>)
	Maintenabel (mudah dikelola)
	Usabilitas (mudah dipelihara, dijalankan dan sederhana dalam pengoperasiannya)
Materi Pembelajaran	Kompatibilitas (media dapat dijalankan pada <i>hardware</i> dan <i>software</i> yang ada)
	Relevansi tujuan pembelajaran dengan kurikulum (KI dan KD)
	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran
	Materi terbagi dalam sub-bahasan
	Kedalaman materi sesuai tingkat pendidikan siswa
	Kemudahan untuk dipahami
	Sistematis, runtut, dan alur logika jelas
	Kebenaran konsep dalam media
	Penggunaan kalimat baku dalam media
	Kesesuaian ilustrasi dengan materi

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data penilaian dari dosen ahli fisika terhadap media pembelajaran fisika berbasis *WhatsApp* yang dikembangkan. Media dapat digunakan setelah mendapat persetujuan validator ahli yaitu setelah konten media tersebut dinyatakan valid dan siap untuk diuji cobakan. Selain media, lembar validasi digunakan dalam validasi

soal *pretest-posttest* dan angket motivasi peserta didik. Penilaian dilakukan berdasarkan aspek-aspek yang terdapat pada lembar validasi. Indikator kelayakan media terdapat pada Tabel 1, sedangkan indikator validitas instrumen soal dan angket motivasi terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator Validasi Instrumen Soal dan Angket

Aspek	Indikator	
	Instrumen Soal	Instrumen Angket Motivasi
Materi	Materi soal yang ditanyakan sesuai dengan KI	Pernyataan sudah sesuai dengan indikator
	Materi soal yang ditanyakan sesuai dengan KD	
	Materi soal sesuai dengan indikator pembelajaran	
	Pilihan jawaban homogen dan logis	
	Hanya ada satu kunci jawaban	
Konstruksi	Soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas	Pernyataan dirumuskan dengan jelas
	Rumusan soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja.	Pernyataan bebas dari kalimat yang tidak relevan
	Soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	Pernyataan memiliki makna tunggal
	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya.	
Bahasa	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa indonesia	Pernyataan menggunakan kalimat sesuai EYD
	Menggunakan bahasa yang komunikatif	Pernyataan menggunakan kalimat yang komunikatif
	Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian.	Pernyataan menggunakan bahasa sesuai dengan jenjang pendidikan peserta didik

2. Lembar Angket Respon Peserta Didik

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap media pembelajaran fisika berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* untuk materi efek rumah kaca yang telah dikembangkan. Instrumen diberikan pada uji terbatas sehingga tanggapan pada instrumen ini dapat digunakan sebagai evaluasi media sebelum diterapkan pada uji lapangan.

Indikator angket respon peserta didik terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Indikator Angket Respon Peserta Didik

Aspek	Indikator
Tampilan	Tampilan media berbasis <i>WhatsApp</i> menarik.
	Saya dapat membaca tulisan pada media yang diunggah dengan jelas.
	Kalimat yang digunakan dalam media yang diunggah mudah saya mengerti.
Materi	Ilustrasi gambar sesuai materi dan mudah dipahami.
	Penjelasan materi dalam setiap materi mudah saya pahami.
Fungsi dan Manfaat	Waktu yang digunakan untuk mengunggah media menggunakan layanan <i>WhatsApp</i> sudah tepat.
	Aplikasi layanan pesan instan WhatsApp mudah digunakan.
	Layanan pesan instan WhatsApp dapat membantu mengatasi keterbatasan dalam belajar.
	Rasa ingin tahu saya meningkat setelah menggunakan media pembelajaran berbasis pesan instan <i>WhatsApp</i> .
	Saya menjadi lebih tertarik dengan fisika setelah menggunakan media pembelajaran berbasis pesan instan <i>WhatsApp</i> .
	Saya dapat belajar mandiri dengan menggunakan media pembelajaran berbasis pesan instan <i>WhatsApp</i> .
	Layanan pesan instan WhatsApp sebagai sumber pembelajaran bermanfaat bagi saya.

3. Soal-soal *pretest* dan *posttest*

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik sebelum dan sesudah diimplementasikan media berbasis *WhatsApp*

sebagai sumber belajar fisika. Kemampuan awal diukur menggunakan soal *pretest* dan kemampuan akhir atau kemampuan setelah diimplementasikan media diukur menggunakan soal *posttest*. Indikator pencapaian pada soal disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Indikator Soal

Indikator	No Soal			
	C1	C2	C3	C4
Menjelaskan proses terjadinya efek rumah kaca.	1	8	-	-
Membedakan jenis-jenis gas rumah kaca.	4	-	11	-
Menjelaskan tentang emisi gas rumah kaca	13	-	6	-
Menganalisis gejala pemanasan global.	-	-	15	3, 14
Menentukan solusi penanggulangan pengurangan gas emisi rumah kaca.	-	12	9	-
Menyebutkan sumber energi alternatif untuk meminimalisasi dampak emisi gas rumah kaca.	5, 7	-	-	-
Menyebutkan kesepakatan-kesepakatan internasional untuk mengurangi emisi gas rumah kaca.	2, 10	-	-	-

4. Angket Motivasi Belajar

Instrumen ini digunakan untuk mengukur motivasi belajar peserta didik sebelum dan sesudah diimplementasikan media pembelajaran fisika berbasis layanan *WhatsApp* yang dikembangkan. Instrumen dibuat berdasarkan model motivasi ARCS (*Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction*) dengan indikator disajikan dalam Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Indikator Angket Motivasi ARCS

Aspek	Deskripsi	No Butir
<i>Attention</i> (Perhatian)	Ketertarikan	1, 2, 3, 5
	Kesulitan dalam belajar	4
<i>Relevance</i> (Keterkaitan)	Keterkaitan fisika dengan tujuan	6
	Keterkaitan fisika dengan kehidupan sehari-hari	7, 9
	Keterkaitan fisika dengan ilmu lain	8

<i>Confidence</i> (Percaya diri)	Mampu melakukan lebih baik	13
	Keyakinan dapat mempelajari pelajaran	11
	Keyakinan dengan tugas dan ujian	10, 15
	Keyakinan dalam mengemukakan pendapat	12, 14
<i>Satisfaction</i> (Kepuasan)	Kepuasan terhadap hasil belajar	16, 19
	Ketersediaan membantu teman	17
	Kesenangan dalam belajar	18
	Kepuasan dalam kegiatan pembelajaran	20

E. Teknik Pengumpulan Data

Tahap awal adalah proses validasi untuk mengetahui kelayakan media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* dan instrumen pengambilan data oleh validator ahli. Setelah media dinyatakan layak dan instrumen pengambilan data dinyatakan valid maka media dan instrumen dapat digunakan dalam pengambilan data penelitian. Tahap selanjutnya adalah melakukan uji terbatas untuk mengetahui respon peserta didik terhadap media guna mengetahui kualitas media dan kekurangan pada media, serta mengujikan instrumen soal guna mengetahui hasil analisis butir soal berdasarkan jawaban peserta didik.

Tahap uji lapangan dilaksanakan sekaligus sebagai tahap pengambilan data penelitian yaitu data motivasi dan hasil belajar peserta didik yang terbagi dalam dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum media diimplementasikan terhadap peserta didik, terlebih dahulu dilakukan *pretest* menggunakan soal dan angket motivasi untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik. Kemudian setelah media diimplementasikan kepada peserta didik, dilakukan pemberian *posttest* menggunakan soal dan angket motivasi untuk mengetahui kemampuan akhir. Dalam hal ini, kelas eksperimen adalah kelas

dengan implementasi media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* yang dikembangkan pada penelitian.

F. Teknik Analisis Data

Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi sebagai arahan dalam menyimpulkan penelitian. Berikut ini penjelasan teknik analisis data yang digunakan dalam penentuan kelayakan dan respon peserta didik.

1. Kelayakan media pembelajaran berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp*

Kelayakan media pembelajaran berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* ditentukan berdasarkan skor hasil validasi oleh dosen ahli pendidikan fisika. Hasil penilaian validator ahli berguna untuk menentukan kualitas perangkat pembelajaran yang dirancang. Data penilaian perangkat pembelajaran dianalisis menggunakan perhitungan kriteria penilaian ideal (KPI). Teknik analisisnya adalah sebagai berikut:

- a. Data yang diperoleh untuk masing-masing aspek telah dikembangkan menjadi indikator-indikator kemudian ditabulasikan dan dianalisis
- b. Menghitung skor rata-rata dari setiap sub aspek yang dinilai dari tiap aspek dengan rumus:

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

dimana:

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \text{skor rata-rata tiap butir} \\ \sum X &= \text{jumlah skor tiap butir aspek} \\ n &= \text{jumlah penilai}\end{aligned}$$

c. Menghitung skor rata-rata dari setiap aspek dengan menggunakan rumus:

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n} \quad (2)$$

dengan:

\bar{Y} = skor rata-rata tiap butir

$\sum Y$ = jumlah skor tiap butir aspek

Nilai rata-rata dari masing masing komponen yang diperoleh dikonversikan kembali menjadi data kualitatif berupa kelayakan media. Pedoman konversi menurut Eko Putro Widyoko (2011) ditunjukan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria Skala Penilaian

No	Interval Skor	Nilai	Kategori
1	$\bar{X} > \bar{X}_i + 1,8 SBi$	A	Sangat baik
2	$\bar{X}_i + 0,6 SBi < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 1,8 SBi$	B	Baik
3	$\bar{X}_i - 0,6 SBi < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 0,6 SBi$	C	Cukup Baik
4	$\bar{X}_i - 1,8 SBi < \bar{X} \leq \bar{X}_i - 0,6 SBi$	D	Kurang Baik
5	$\bar{X} \leq \bar{X}_i - 1,8 SBi$	E	Tidak Baik

dimana:

\bar{X} = skor aktual

\bar{X}_i = rerata skor ideal = $\frac{1}{2}$ (skor maksimum ideal + skor minimal ideal)

SBi = simpangan baku ideal = $\frac{1}{6}$ (skor maksimum ideal – skor minimum ideal)

Berdasarkan Tabel kriteria skala penilaian diperoleh rentang kriteria seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Rentang Kriteria Penilaian

No	Interval Skor	Nilai	Kategori
1	$\bar{X} > 117,6$	A	Sangat baik
2	$95,2 < \bar{X} \leq 117,6$	B	Baik
3	$72,8 < \bar{X} \leq 95,2$	C	Cukup Baik
4	$50,4 < \bar{X} \leq 72,8$	D	Kurang Baik
5	$\bar{X} \leq 50,4$	E	Tidak Baik

Analisis data deskriptif berupa komentar dan masukan dapat digunakan untuk mempertimbangkan revisi untuk peningkatan kelayakan media yang dikembangkan.

2. Teknik analisis validitas instrumen penelitian

Validitas instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini diukur menggunakan validasi isi. Instrumen penelitian yang telah divalidasi oleh ahli terdiri dari soal *pretest* dan *posttest* serta angket motivasi belajar. Hasil penilaian validator pada tiap aspek untuk tiap butir soal dan pernyataan diklasifikasikan dalam kategori penilaian pada Tabel 8.

Tabel 8. Kategori Hasil Penilaian *Expert Judgement*

Kategori	Skor
Butir soal diterima tanpa revisi	3
Butir soal diterima dengan revisi	2
Butir soal ditolak	1

Perhitungan validitas instrumen penelitian didapatkan dari hasil analisis ahli sebagai *expert judgement* berdasarkan kategori pada Tabel 8. Analisis validitas pada penelitian ini menggunakan koefisien validitas *Aiken V* yang dikembangkan oleh Aiken dengan rumus:

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)} \quad (3)$$

dengan:

- V = indeks validitas *Aiken V*
 s = $r - l_0$
 l_o = angka penilaian validitas terendah
 r = angka yang diberikan validator
 n = jumlah validator
 c = angka penilaian validitas tertinggi

Nilai koefisien *Aiken V* berkisar antara 0 sampai 1 dengan ketentuan menurut Penfield (dalam Rejano-Campo, 2017) tiap butir dan pernyataan akan valid apabila nilai koefisien Aiken > 0,7.

3. Teknik analisis uji soal

a. Analisis validitas instrumen

Validitas instrumen menunjukkan ketepatan mengukur suatu variabel sebagaimana apa adanya sesuai dengan keadaan senyatanya. Validitas adalah suatu konsep yang berkaitan dengan sejauh mana tes telah mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas tes perlu ditentukan untuk mengetahui kualitas tes apakah layak digunakan atau tidak. (Surapranata, 2009: 50). Validitas instrumen pengukuran menentukan hasil penelitian karena ketika instrumen pengukuran tidak valid maka data yang diperoleh menggunakan instrumen tersebut tidak sesuai dengan apa yang seharusnya diperoleh.

Pengujian validitas soal tes dapat dianalisis menggunakan program komputer *ITEMAN*, dengan hasil perhitungan validitas soal diperlihatkan pada nilai *point biserial*. Menurut Azwar (1997: 19) besarnya *point biserial* yang mendekati angka 1 menunjukkan semakin valid soal tersebut, namun bila besarnya mendekati angka 0 maka soal tersebut validitasnya lemah.

b. Analisis reliabilitas instrumen

Reliabilitas alat penelitian menurut Arikunto (2012: 100) adalah ketetapan atau keajegan alat tersebut dalam menilai apa yang dinilainya.

Dengan demikian instrumen yang reliabel diperlukan untuk memperoleh hasil yang ajeg sehingga hasil pengukuran dapat dipercaya.

Pengujian validitas instrumen dilakukan menggunakan menggunakan program komputer *ITEMAN*. Pada hasil analisis keluaran *ITEMAN* terdapat koefisien *Alpha Cronbach*, hasil keluaran pada variabel tersebut menunjukkan reliabilitas soal tes. Suatu tes dapat diakatakan reliabel apabila nilai alpha mendekati angka 1 dan kurang atau tidak reliabel jika mendekati angka 0. Menurut Triton dalam (Fitri, 2015) nilai alpha dapat dikategorikan seperti Tabel 9.

Tabel 9. Kategori Tingkat Reliabilitas

Alpha	Tingkat Reliabilitas
0,00 s.d 0,20	Kurang Realibel
0,20 s.d 0,40	Agak Realibel
0,40 s.d 0,60	Cukup Realibel
0,60 s.d 0,80	Realibel
0,80 s.d 1,00	Sangat Realibel

4. Teknik analisis data peningkatan motivasi belajar dan hasil belajar peserta didik

Analisis data untuk mengetahui peningkatan motivasi dan hasil belajar peserta didik yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

- a. Motivasi belajar peserta didik diukur dengan menggunakan angket motivasi *Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction* (ARCS). Pengolahan angket ARCS ini dilakukan dengan cara penskoran untuk semua pilihan pada setiap pernyataan yang ada di dalam angket. Setiap pilihan pada pernyataan memiliki skor yang berbeda seperti tertera pada

Tabel 10. Data angket motivasi merupakan data ordinal sehingga pada analisis selanjutnya perlu dilakukan perubahan data dari skala ordinal menjadi skala interval menggunakan *Method of Successive Interval* pada program *Ms. Excel*.

Tabel 10. Penskoran Angket Motivasi Model ARCS

Kriteria	Skor	
	Pernyataan positif	Pernyataan negatif
Sangat Setuju (SS)	4	1
Setuju (S)	3	2
Tidak Setuju (TS)	2	3
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	4

- b. Untuk melihat peningkatan motivasi belajar dan hasil belajar, dapat dilihat dengan nilai *standard gain* yang dapat diperoleh dengan menggunakan rumus berikut:

$$Std\ gain < g > = \frac{\bar{X}_{posttest} - \bar{X}_{pretest}}{\bar{X} - \bar{X}_{pretest}} \quad (4)$$

Dengan:

$$\begin{aligned}\bar{X}_{posttest} &= \text{nilai rerata } posttest \\ \bar{X}_{pretest} &= \text{nilai rerata } pretest \\ \bar{X} &= \text{nilai maksimal}\end{aligned}$$

Nilai *Std gain* yang dihasilkan diinterpretasikan sesuai dengan Tabel 11 berikut:

Table 11. Interpretasi Nilai *Std Gain*

Nilai $<g>$	Klasifikasi
$<g> \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > <g> \geq 0,3$	Sedang
$<g> < 0,3$	Rendah

(Hake, 1999: 1)

5. Deskripsi Prasyarat Analisis

Sebelum dapat melakukan uji terhadap data penelitian untuk mengetahui pengaruh dari implementasi media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp*, diperlukan prasyarat analisis data. Menurut Misbahuddin (2014: 277) prasyarat analisis data adalah sesuatu yang dikenakan pada sekelompok data hasil observasi atau penelitian untuk mengetahui layak atau tidak layaknya data tersebut dianalisis dengan menggunakan teknik statistik.

a. Normalitas Sebaran Skor

Sebelum dapat dilakukan analisis statistika yang memerlukan datanya terdistribusi secara normal sehingga memperoleh hasil analisis yang dapat dipercaya, diperlukan uji normalitas sebagai prasyarat terhadap data tersebut. Normalitas sebuah data hasil penelitian dapat diketahui bentuk melalui distribusi data tersebut, yaitu berdistribusi normal atau tidak normal. (Misbahuddin, 2014: 278). Normalitas data diuji dengan uji Satu Sampel Kolmogorov-Smirnov (*One Sample Kolmogorov-Smirnov*) pada program *SPSS for Windows*. Suatu data dikatakan terdistribusi normal bila nilai *Asymp Sig (2-tailed)* $> \alpha$, dengan α adalah taraf signifikan yang digunakan.

Hasil uji normalitas sebaran skor pada data *posttest* untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen ditunjukkan pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test*

Data	Kelas	Asymp. Sig (2-tailed)	Kategori Data
Motivasi	Eksperimen	0,984	Normal
	Kontrol	0,840	Normal
Hasil Belajar	Eksperimen	0,651	Normal
	Kontrol	0,052	Normal

Data dapat dikatakan terdistribusi normal apabila nilai *Asymp. Sig*

(2-tailed) $\geq \alpha$, dengan α merupakan signifikansi yang digunakan yaitu sebesar 0,05, sehingga bila nilai *Asymp. Sig* (2-tailed) $\geq 0,05$ maka data tersebut terdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji normalitas, diperoleh hasil bahwa semua nilai *Asymp. Sig* (2-tailed) lebih besar dari 0,05. Dengan demikian maka semua data tersebut terdistribusi normal.

b. Homogenitas Variansi

Uji homogenitas variansi data adalah uji persyaratan analisis tentang kelayakan data untuk dianalisis dengan menggunakan uji statistik tertentu. (Misbahuddin, 2014: 288). Pengujian dilakukan terhadap sama tidaknya variansi-variansi dua buah distribusi atau lebih. Pengujian homogenitas dilakukan dengan analisis *One-Way Anova* pada program *SPSS for Windows*. Varian antar kelompok dikatakan sama apabila nilai $Sig > \alpha$, dengan α adalah taraf signifikan yang digunakan. Hasil analisis menggunakan SPSS disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Homogenitas

Data	Sig.	Kategori
Motivasi	0,762	Varians Homogen
Hasil Belajar	0,357	Varians Homogen

Berdasarkan hasil uji homogenitas varians data, diperoleh hasil bahwa baik data hasil belajar maupun motivasi memiliki nilai *Sig.* lebih dari nilai signifikansi yang digunakan yaitu 0,05, sehingga data hasil belajar dan data motivasi memiliki varians yang homogen.

6. Uji Varian Multivariat

Analisis varian multivariat atau *multivariate analysis of variance* (MANOVA) merupakan uji beda varian. Perbedaanannya dengan ANOVA adalah pada varian yang dibandingkan yang berasal dari satu variabel terikat, sedangkan pada MANOVA, varian yang dibandingkan berasal dari lebih dari satu variabel terikat (Subana, 2005: 169). Uji statistika MANOVA dapat dilakukan setelah data memenuhi asumsi yaitu data terdistribusi normal dan memiliki variansi homogen melalui uji normalitas dan homogenitas data.

Perbedaan peningkatan motivasi dan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat diketahui dengan menggunakan statistika parametrik yaitu uji MANOVA. Data yang digunakan dalam uji statistika parametrik adalah data interval dan rasio. Data hasil belajar merupakan data rasio sedangkan data motivasi belajar adalah data ordinal. Oleh karena itu, perlu dilakukan konversi pada data motivasi belajar dari data ordinal menjadi data interval sebelum dapat dianalisis menggunakan statistika parametrik. Konversi data ordinal menjadi data interval dilakukan menggunakan *Method of Successive Interval* (MSI) pada program *Microsoft Excel* yang telah terpasang *add ins* MSI. Perbedaan peningkatan motivasi dan hasil belajar peserta didik dengan implementasi media berbasis pesan instan *WhatsApp*

pada kelas kontrol dan kelas eksperimen diuji menggunakan program *SPSS 16.0 for Windows*. Setelah menentukan nilainya, adapun kaidah menentukan hasil uji berdasarkan Fhitung yang berarti:

- a. Jika $\text{taraf signifikansi} \leq \text{nilai} \alpha 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak, yang berarti rata-rata kedua perlakuan tidak mempunyai kesamaan secara signifikan.
- b. Jika $\text{taraf signifikansi} \geq \text{nilai} \alpha 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti rata-rata kedua perlakuan mempunyai kesamaan secara signifikan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pengembangan media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan *WhatsApp* materi pokok efek rumah kaca ini dikembangkan menggunakan metode *Research and Development* (RnD) model 4-D oleh Thiagarajan dan Semmel (1974). Model 4-D terdiri dari tahap *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebarluasan). Tahap pengembangan (*develop*) dilaksanakan di SMA N 1 Purwokerto sebagai lokasi penelitian uji coba produk pengembangan. Adapun hasil pengembangan media adalah sebagai berikut.

1. Hasil Pengembangan Media

a. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Pendefinisian merupakan tahap awal dari penelitian ini yang bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai keadaan peserta didik, permasalahan-permasalahan yang muncul ketika pembelajaran, metode pembelajaran yang digunakan oleh guru, dan media penunjang lainnya serta mengkaji kurikulum yang digunakan.

1) Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan di sekolah, diperoleh informasi kurikulum yang digunakan di SMA N 1 Purwokerto adalah Kurikulum 2013. Berkenaan dengan implementasi dari Kurikulum 2013 yang mendorong peserta didik dapat aktif di dalam kegiatan

pembelajaran, pengembangan media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan *WhatsApp* diharapkan dapat bersinergi dengan hal tersebut sehingga dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik. Hasil wawancara dengan guru fisika menginformasikan bahwa proses pembelajaran pada materi efek rumah kaca direncanakan untuk tidak disampaikan menggunakan metode ceramah, oleh sebab itu peserta didik harus aktif mencari referensi secara mandiri. Hal tersebut dilakukan dengan pertimbangan materi efek rumah kaca yang tidak memuat persamaan-persamaan ataupun perhitungan-perhitungan seperti halnya materi fisika lain. Berkaitan dengan fakta tersebut, pengembangan media belajar mandiri pada penelitian ini diharapkan dapat mendukung proses pembelajaran.

Media yang dikembangkan ditujukan sebagai sumber belajar mandiri sehingga dalam implementasinya, peserta didik diharapkan dapat mempelajari materi dalam media secara mandiri di luar jam pelajaran dalam kelas. Dengan demikian, proses belajar peserta didik tidak hanya terikat dengan pembelajaran dan sumber-sumber materi yang diberikan di dalam kelas. Materi dalam media yang telah dibuat terpisah-pisah dan dipetakan untuk tiap konsep pada masing-masing sub bab diharapkan dapat lebih mudah dipahami peserta didik.

2) Analisis Peserta Didik

Dalam penelitian ini peserta didik yang dimaksud adalah peserta didik SMA N 1 Purwokerto kelas XI MIA tahun pelajaran 2016/2017 yang telah

dikelompokkan dalam penjurusan sejak pertama kali masuk jenjang SMA di kelas X. Hasil analisis peserta didik berdasarkan wawancara peserta didik yang telah dilaksanakan menunjukkan semua peserta didik di kelas XI MIA 6 telah memiliki ponsel pintar dan terpasang aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* sehingga siap untuk dilakukan uji coba dari pengembangan media pada penelitian ini.

3) Analisis Tugas

Penelitian ini mengembangkan media pembelajaran untuk pokok bahasan materi efek rumah kaca. Hasil analisis tugas yang dikembangkan disajikan dalam Tabel 14 dibawah ini.

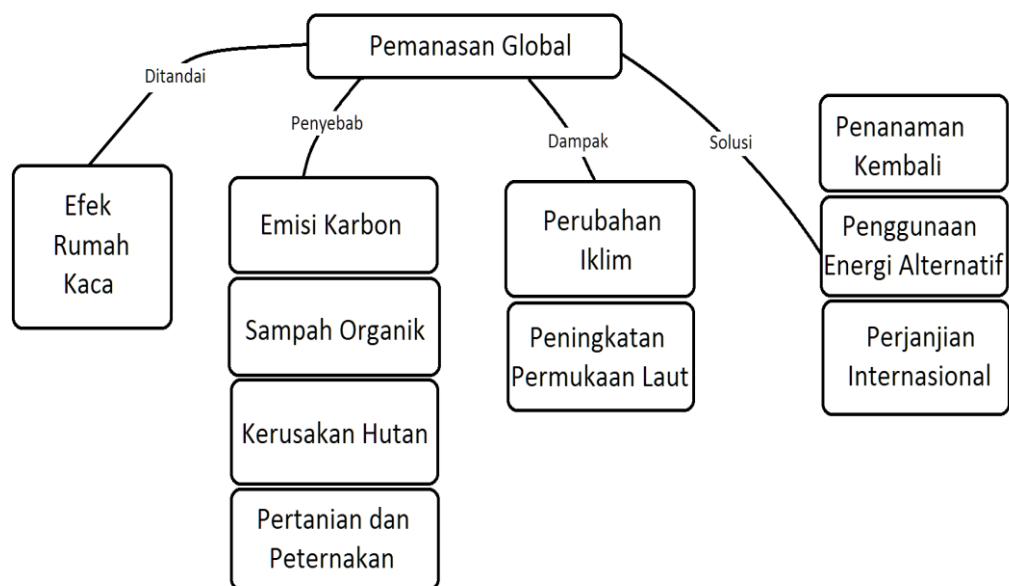
Tabel 14. Hasil Analisis Tugas

No	Bagian Analisis	Hasil Analisis
1	Kompetensi Inti (KI)	<p>KI.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.</p> <p>KI.2 Menghayati dan mengamalkan 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.</p> <p>KI.3 Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan</p>

No	Bagian Analisis	Hasil Analisis
		bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
		KI.4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.
2	Kompetensi Dasar (KD)	<p>1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.</p> <p>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 percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.</p> <p>3.9 Menganalisis gejala pemanasan global, efek rumah kaca, dan perubahan iklim serta dampaknya bagi kehidupan dan lingkungan.</p> <p>4.8 Menyajikan ide/gagasan pemecahan masalah gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan dan lingkungan.</p>
3.	Indikator	<p>3.9.1 Menjelaskan proses terjadinya efek rumah kaca.</p> <p>3.9.2 Membedakan jenis-jenis gas rumah kaca.</p> <p>3.9.3 Menjelaskan tentang emisi gas rumah kaca.</p> <p>3.9.4 Menganalisis gejala pemanasan global.</p> <p>3.9.5 Menentukan solusi penanggulangan pengurangan gas emisi rumah kaca.</p> <p>3.9.6 Menyebutkan sumber energi alternatif untuk meminimalisasi dampak emisi gas rumah kaca.</p> <p>3.9.7 Menyebutkan kesepakatan-kesepakatan internasional untuk mengurangi emisi gas rumah kaca.</p>

4) Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan dengan mengidentifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan kepada peserta didik, menyusun secara sistematis dan merinci konsep-konsep yang relevan berdasarkan kebutuhan serta mengaitkan konsep yang satu dengan konsep lain. Pada gambar berikut disajikan hasil analisis konsep dalam bentuk peta konsep materi efek rumah kaca. Peta konsep dari materi efek rumah kaca terdapat pada Gambar 13.



Gambar 13. Peta Konsep Efek Rumah Kaca

5) Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Spesifikasi tujuan menentukan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan dipelajari, sehingga pengembangan media berfokus pada KD materi efek rumah kaca. Adapun tujuan dari pembelajaran fisika dalam media belajar berbasis *WhatsApp* adalah sebagai berikut:

- a) Peserta didik dapat menjelaskan proses terjadinya efek rumah kaca.
- b) Peserta didik dapat membedakan jenis-jenis gas rumah kaca.
- c) Peserta didik dapat menjelaskan tentang emisi gas rumah kaca.
- d) Peserta didik dapat menganalisis gejala pemanasan global.
- e) Peserta didik dapat menentukan solusi penanggulangan pengurangan emisi gas rumah kaca.
- f) Peserta didik dapat menyebutkan sumber energi alternatif untuk meminimalisasi dampak emisi gas rumah kaca.
- g) Peserta didik dapat menyebutkan kesepakatan-kesepakatan internasional untuk mengurangi emisi gas rumah kaca.

b. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perencanaan (*design*) merupakan tahap membuat rencana rancangan awal media pembelajaran atau produk yang dikembangkan. Media pembelajaran berbasis layanan pesan instan *WhatsApp* dan instrumen pengumpulan data yang kemudian divalidasi oleh validator ahli. Adapun produk yang dihasilkan pada tahap ini adalah:

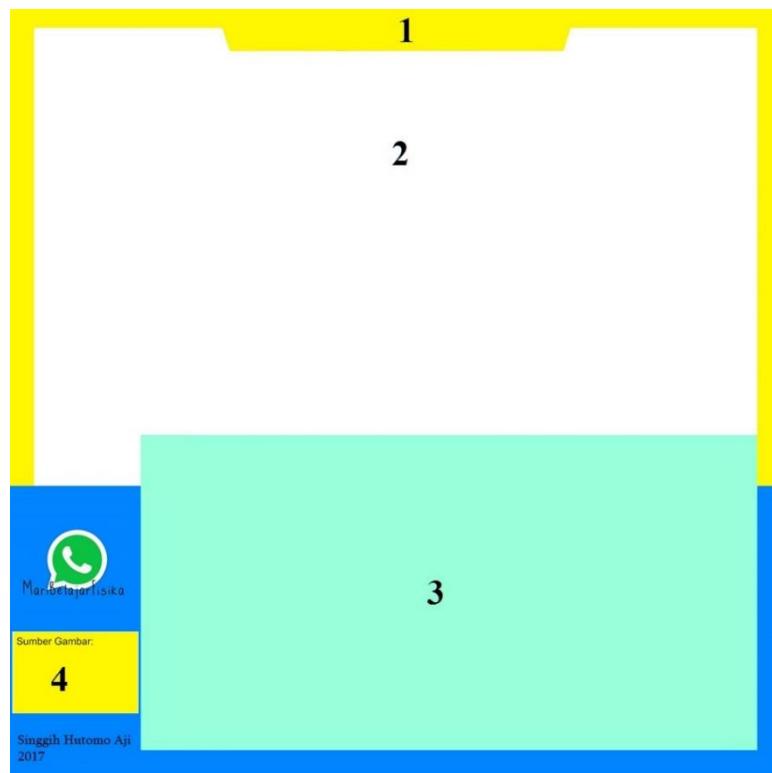
1) Pemilihan media

Pemilihan media didasarkan pada banyaknya pengguna internet di Indonesia terutama sebagai media komunikasi dalam wujud pesan teks maupun gambar pada ponsel pintar. *WhatsApp* merupakan salah satu layanan pesan instan pada ponsel pintar yang mempunyai potensi untuk digunakan sebagai media pembelajaran karena fitur-fitur yang diberikan dan popularitas di kalangan peserta didik SMA. Layanan *WhatsApp* yang

juga dapat digunakan pada platform selain ponsel pintar seperti komputer dan laptop memungkinkan penggunaan media belajar yang tidak terbatas pada waktu dan tempat tertentu untuk dapat mempelajari materi yang diberikan. Media dikembangkan dalam bentuk digital yang ringkat, kompak, dan portabel tanpa memerlukan banyak ruang fisik.

2) Pemilihan format

Pengembangan media belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* dilakukan dengan pemilihan format media berupa gambar digital. Media dibuat dengan desain yang sama pada tiap gambarnya, kecuali untuk bagian judul awal, deskripsi kompetensi, dan contoh soal. Pada tiap gambar dalam media yang dikembangkan terdapat keterangan judul materi, ilustrasi materi, deskripsi materi, dan sumber ilustrasi materi. Adapun template yang digunakan dalam pembuatan media ditampilkan pada Gambar 14 berikut.



Gambar 14. Format Media

Keterangan:

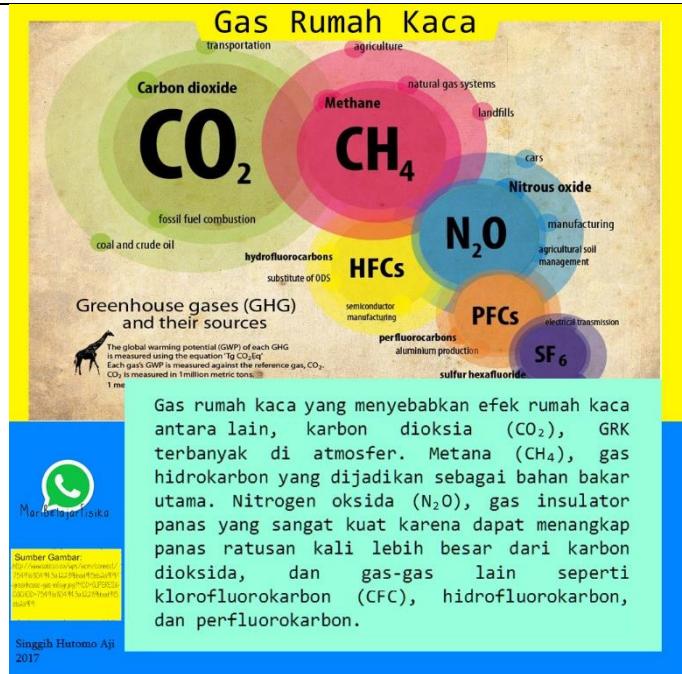
1. Judul sub materi pada gambar tersebut.
2. Gambar ilustrasi materi yang diperoleh melalui media internet.
3. Isi materi berupa penjelasan ringkas.
4. Sumber gambar ilustrasi yang digunakan dituliskan dalam bentuk tautan web atau *link*.

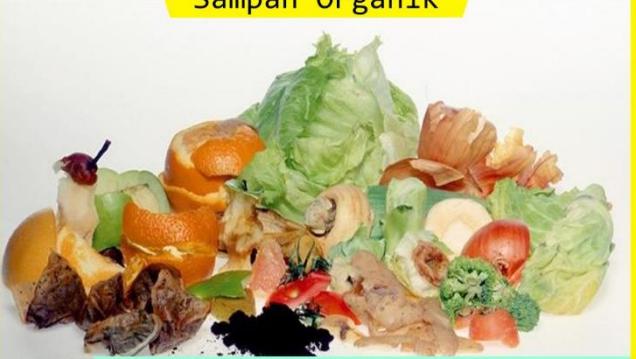
3) Rancangan awal

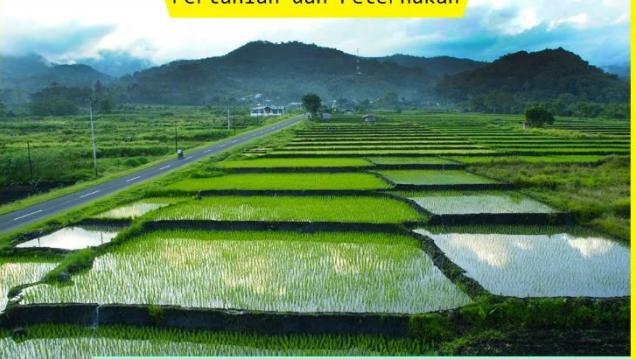
Media pada tahap rancangan awal beserta indikator dari tiap-tiap gambar disajikan dalam Tabel 15 berikut. Produk media akhir yang telah melewati uji coba dan tahap revisi dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 15. Rancangan Awal Media

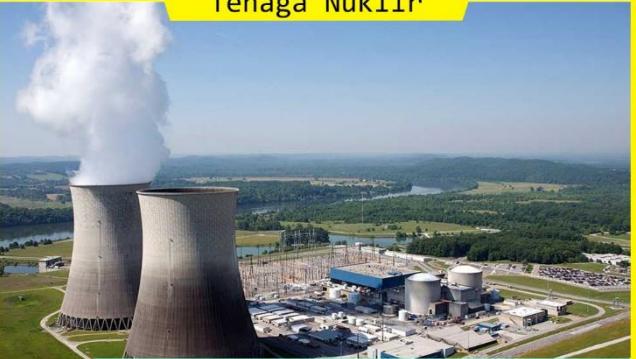
Rancangan Media	Indikator
<h2 data-bbox="589 669 868 694">Efek Rumah Kaca</h2>  <p data-bbox="549 1033 1021 1260"> Efek rumah kaca adalah proses masuknya radiasi dari matahari dan terjebaknya radiasi di dalam atmosfer akibat Gas Rumah Kaca (GRK) sehingga menaikkan suhu permukaan bumi. Normalnya efek rumah kaca merupakan pelindung bagi makhluk hidup di bumi, karena gas rumah kaca dalam jumlah yang seimbang berfungsi menahan energi panas matahari yang memancarkan sinarnya ke bumi, sehingga permukaan bumi selalu dalam kondisi hangat. </p> <p data-bbox="400 1188 506 1260"> Sumber Gambar: https://www.pinterest.com/pin/100000000000000000/ https://www.pinterest.com/pin/100000000000000000/ https://www.pinterest.com/pin/100000000000000000/ https://www.pinterest.com/pin/100000000000000000/ </p> <p data-bbox="400 1268 506 1280"> Singgih Hutomo Aji 2017 </p>	Menjelaskan proses terjadinya efek rumah kaca.

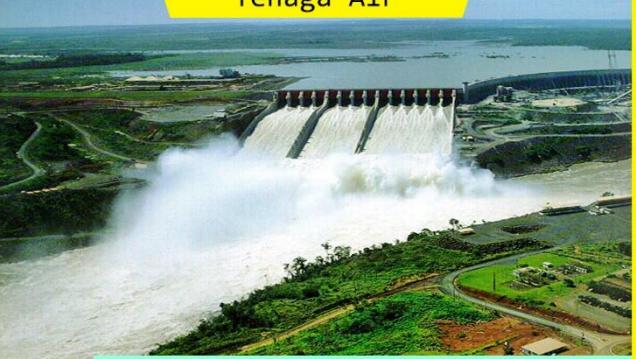
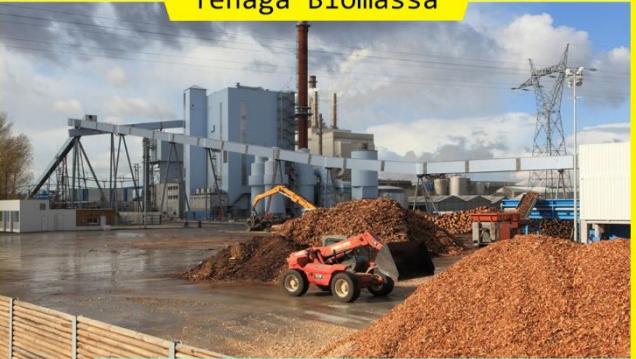
Rancangan Media	Indikator
 <p>Gas rumah kaca yang menyebabkan efek rumah kaca antara lain, karbon dioksida (CO_2), GRK terbanyak di atmosfer. Metana (CH_4), gas hidrokarbon yang dijadikan sebagai bahan bakar utama. Nitrogen oksida (N_2O), gas insulator panas yang sangat kuat karena dapat menangkap panas ratusan kali lebih besar dari karbon dioksida, dan gas-gas lain seperti klorofluorokarbon (CFC), hidrofluorokarbon, dan perfluorokarbon.</p> <p>Sumber Gambar: http://www.globalwarmingart.com/images/1/1d/Greenhouse_gases_GHG_and_their_sources.jpg</p> <p>Singgih Hutomo Aji 2017</p>	Membedakan jenis-jenis gas rumah kaca.
 <p>Emisi Karbon</p> <p>Emisi gas karbon adalah gas-gas yang dikeluarkan dari hasil pembakaran senyawa yang mengandung karbon. Salah satu contoh emisi gas karbon yaitu karbon dioksida (CO_2). Karbondioksida merupakan gas buang dari pembakaran bensin, solar, kayu, daun, gas LPG (elpiji), minyak bumi, batu bara, dan bahan bakar lain yang banyak mengandung senyawa hidrokarbon (senyawa yang mengandung hidrogen dan karbon).</p> <p>Sumber Gambar: http://www.globalwarmingart.com/images/1/1d/Greenhouse_gases_GHG_and_their_sources.jpg</p> <p>Singgih Hutomo Aji 2017</p>	Menjelaskan tentang emisi gas rumah kaca.

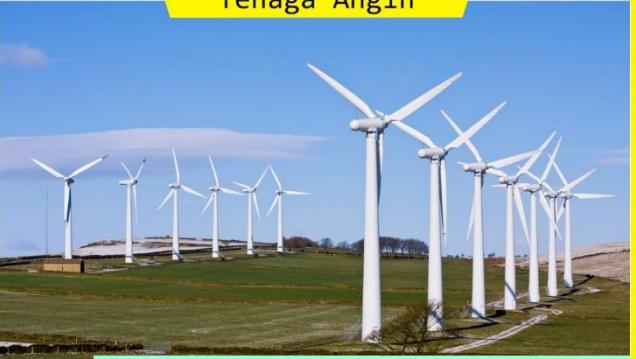
Rancangan Media	Indikator
<p style="text-align: center;">Sampah Organik</p>  <p>Sampah organik menghasilkan gas rumah kaca metana (CH_4). Diperkirakan 1 ton sampah padat menghasilkan 50 kg gas metana. Dengan jumlah penduduk yang terus meningkat maka pada tahun 2020 diperkirakan dihasilkan sampah 190 ribu ton/tahun dan menghasilkan metana sebesar 9500 ton/tahun. Dengan demikian sampah pada perkotaan berpotensi besar mempercepat proses terjadinya pemanasan global.</p> <p> Marbelapratisika</p> <p>Sumber Gambar: http://www.buletin-sains.com/2016/07/sampah-organik-dan.html</p> <p>Singgih Hutomo Aji 2017</p>	
<p style="text-align: center;">Kerusakan Hutan</p>  <p>Salah satu fungsi hutan yaitu menyerap karbon dioksida (CO_2) dan mengubahnya menjadi oksigen (O_2). Gas karbon dioksida merupakan gas rumah kaca sehingga kerusakan atau penggundulan hutan secara besar-besaran berarti hilangnya faktor penyerap gas rumah kaca karbon dioksida di atmosfer. Dengan kerusakan hutan tentu saja penyerapan karbon dioksida tidak optimal, sehingga akan mempercepat terjadinya pemanasan global.</p> <p> Marbelapratisika</p> <p>Sumber Gambar: http://www.buletin-sains.com/2016/07/sampah-organik-dan.html</p> <p>Singgih Hutomo Aji 2017</p>	

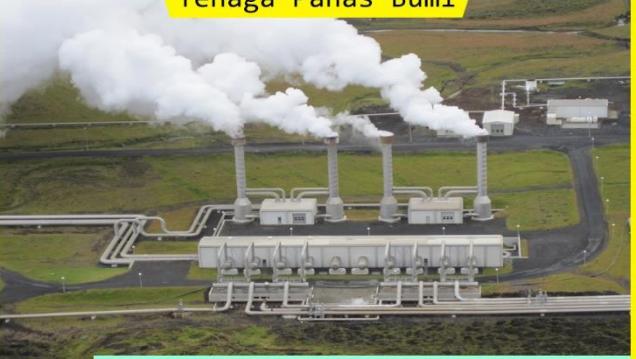
Rancangan Media	Indikator
<p>Pertanian dan Peternakan</p>  <p>Sumber Gambar: http://www.kompas.com/2010/05/20/1000x600px</p> <p>MaterilaporTiksa</p> <p>Singgih Hutomo Aji 2017</p> <p>Sektor pertanian memberikan kontribusi terhadap peningkatan emisi gas rumah kaca melalui sawah-sawah yang tergenang, yang menghasilkan gas metana, penggunaan pupuk, pembakaran sisa-sisa tanaman dan pembusukan sisa-sisa pertanian. Dalam laporan PBB (FAO) yang berjudul <i>Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options</i>, PBB mencatat bahwa insutri peternakan merupakan penghasil emisi gas rumah kaca yang terbesar (18%). Jumlah tersebut lebih besar dari gabungan emisi gas rumah kaca seluruh transportasi di dunia (13%).</p>	
<p>Pemanasan Global</p>  <p>Sumber Gambar: http://www.globalwarmingisreal.org/images/global_warming_effects.jpg</p> <p>MaterilaporTiksa</p> <p>Singgih Hutomo Aji 2017</p> <p>Pemanasan global merupakan proses peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi. Peningkatan ini disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi gas-gas rumah kaca akibat aktivitas manusia. Dampak pemanasan global antara lain kenaikan permukaan air laut, perubahan iklim, meningkatnya intensitas fenomena cuaca yang ekstrem, serta perubahan jumlah dan pola presipitasi (curah hujan dan salju).</p>	Menganalisis gejala pemanasan global

Rancangan Media	Indikator
<p style="text-align: center;">Perubahan Iklim</p>  <p>Selama pemanasan global, daerah bagian utara dari Belahan Bumi Utara akan memanas lebih tinggi dibandingkan daerah-daerah lain. Akibatnya, gunung-gunung es mencair dan daratan akan berkurang. Suhu pada musim dingin dan malam hari akan cenderung meningkat. Daerah hangat menjadi lebih lembab karena penguan yang meningkatkan curah hujan. Fenomena ini menyebabkan pola cuaca sukar diprediksi dan menjadi lebih ekstrim.</p> <p> Marbelapratisika</p> <p>Sumber Gambar: http://www.earthobservatory.nasa.gov/Features/GlobalWarming/ http://www.globalwarming-solutions.org/ http://www.ipcc.ch/report/</p> <p>Singgih Hutomo Aji 2017</p>	
<p style="text-align: center;">Peningkatan Permukaan Laut</p>  <p>Ketika atmosfer menghangat, air pada permukaan lautan juga menghangat. Hal ini berarti air di lautan membesar karena pemuaian sehingga menaikkan tinggi permukaan laut. Pemanasan global juga akan mencairkan lempengan es di kutub, terutama di sekitar Greenland, sehingga semakin memperbesar volume air laut. Tinggi muka laut di seluruh dunia telah meningkat 10-25 cm selama abad ke-20 dan para ilmuwan IPCC memprediksi akan terjadi peningkatan lebih lanjut 9-88 cm pada abad ke-21.</p> <p> Marbelapratisika</p> <p>Sumber Gambar: http://www.earthobservatory.nasa.gov/Features/GlobalWarming/ http://www.globalwarming-solutions.org/</p> <p>Singgih Hutomo Aji 2017</p>	

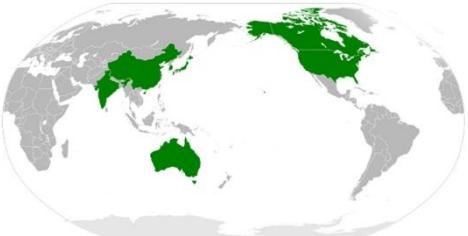
Rancangan Media	Indikator
<p>Pengendalian Pemanasan Global</p>  <p>Salah satu cara mengendalikan pemanasan global adalah dengan menghilangkan karbon dioksida di udara dengan memelihara pepohonan dan menanam pohon lebih banyak lagi. Pada area tanah yang kehilangan kesuburan karena diubah untuk kegunaan lahan pertanian atau pembangunan rumah tinggal dapat diatasi dengan reboisasi (penghutanan kembali) agar hutan dapat menyerap karbon dioksida dan mengurangi gas rumah kaca.</p> <p>Sumber Gambar: http://mobilisasi-pkri.org/2012/09/26/penanaman-pohon-dapat-mengurangi-karbon-dioksida-dari-udara/</p> <p>Singgih Hutomo Aji 2017</p>	<p>Menentukan solusi penanggulangan pengurangan gas emisi rumah kaca.</p>
<p>Tenaga Nuklir</p>  <p>Tenaga nuklir merupakan sumber energi alternatif yang dapat diperbarui. Pembangkit listrik tenaga nuklir memanfaatkan panas dari proses reaksi fisi atom pada reaktor nuklir untuk memanaskan air dan menghasilkan uap. Selanjutnya uap tersebut dapat digunakan untuk memutar turbin dan menghasilkan listrik.</p> <p>Sumber Gambar: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378107307000129</p> <p>Singgih Hutomo Aji 2017</p>	<p>Menyebutkan sumber energi alternatif untuk meminimalisasi dampak emisi gas rumah kaca.</p>

Rancangan Media	Indikator
<p style="text-align: center;">Tenaga Air</p>  <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; margin-top: 10px;"> M Manfaat Sosial </div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; margin-top: 5px;"> Sumber Gambar: http://www.global-energy.com http://www.global-energy.com/green-energy-and-renewable-energy/ </div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; margin-top: 5px;"> Singgih Hutomo Aji 2017 </div> <p>Pembangkit listrik tenaga air (PLTA) merupakan salah satu energi alternatif yang paling populer. Selain ramah lingkungan, pembuatan pembangkit listrik tenaga air juga tidak menghasilkan limbah langsung apa pun. PLTA memanfaatkan energi potensial dan kinetik air untuk menggerakkan turbin dan menghasilkan energi listrik.</p>	
<p style="text-align: center;">Tenaga Biomassa</p>  <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; margin-top: 10px;"> M Manfaat Sosial </div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; margin-top: 5px;"> Sumber Gambar: http://www.global-energy.com http://www.global-energy.com/green-energy-and-renewable-energy/ </div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; margin-top: 5px;"> Singgih Hutomo Aji 2017 </div> <p>Biomassa merupakan bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintetik, baik berupa produk maupun buangan. Beberapa contoh dari biomassa yang biasa digunakan antara lain tanaman, kulit pohon, serbuk kayu/gergaji, residu pertanian, serpihan kayu, kotoran hewan, dan sebagainya.</p>	

Rancangan Media	Indikator
<p style="text-align: center;">Tenaga Angin</p>  <div style="background-color: #0072BD; color: white; padding: 5px; margin-top: 10px;"> WhatsApp Marbelaprofisika <small>Sumber Gambar: http://studycampus.com/2019/06/16/contoh-pembangkitan-tenaga-angin/</small> </div> <div style="background-color: #0072BD; color: white; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Singgih Hutomo Aji 2017 </div> <p>Pembangkit Listrik Tenaga Angin menggunakan sistem konversi energi angin menjadi energi listrik dengan menggunakan turbin angin atau kincir angin. Putaran baling-baling atau pisau turbin digunakan untuk menggerakan generator sehingga menghasilkan energi listrik.</p>	
<p style="text-align: center;">Tenaga Surya</p>  <div style="background-color: #0072BD; color: white; padding: 5px; margin-top: 10px;"> WhatsApp Marbelaprofisika <small>Sumber Gambar: https://www.industryweek.com/2019/06/12/indonesia-solar-panel-market-grows-200-in-2018/</small> </div> <div style="background-color: #0072BD; color: white; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Singgih Hutomo Aji 2017 </div> <p>Tenaga surya merupakan salah satu sumber energi alternatif yang sangat populer, teknologi panel surya yang mengubah tenaga surya (cahaya matahari) menjadi energi listrik. Pada panel surya terdapat sel surya atau sel fotovoltaik, yaitu alat yang mengubah energi cahaya menjadi energi listrik menggunakan efek fotoelektrik</p>	

Rancangan Media	Indikator
<p style="text-align: center;">Tenaga Panas Bumi</p>  <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; margin-top: 10px;">  Marbelaparitika <small>Sumber Gambar: http://arkeostorm/a.jpg http://arkeostorm/b.jpg http://arkeostorm/c.jpg</small> </div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="margin: 0;">Singgih Hutomo Aji 2017</p> </div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>Energi panas bumi merupakan energi panas yang terbentuk di dalam kerak bumi. Energi panas bumi murah dan ramah lingkungan. Energi panas dalam bumi dikonversikan menjadi energi listrik melalui pemanasan air yang menghasilkan uap bertekanan tinggi untuk memutar turbin generator pembangkit listrik.</p> </div>	
<p style="text-align: center;">UNFCCC</p>  <p style="text-align: center;">United Nations Framework Convention on Climate Change</p> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; margin-top: 10px;">  Marbelaparitika <small>Sumber Gambar: http://arkeostorm/a.jpg http://arkeostorm/b.jpg http://arkeostorm/c.jpg</small> </div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="margin: 0;">Singgih Hutomo Aji 2017</p> </div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>UNFCCC (<i>United Nation Framework Convention on Climate Change</i> atau Konvensi Kerangka Kerja Perubahan Iklim Perserikatan Bangsa-Bangsa), bertugas menstabilkan jumlah gas rumah kaca di atmosfer, sehingga gas rumah kaca menjadi tidak membahayakan kehidupan organisme dan memungkinkan terjadinya adaptasi ekosistem, sehingga dapat menjamin ketersediaan pangan dan pembangunan berkelanjutan.</p> </div>	<p>Menyebutkan kesepakatan-kesepakatan internasional untuk mengurangi emisi gas rumah kaca.</p>

Rancangan Media	Indikator
<p style="text-align: center;">IPCC</p>  <p>IPCC (<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>) atau Panel Antarpemerintah Tentang Perubahan Iklim didirikan pada tahun 1988 oleh dua organisasi PBB, <i>World Meteorological Organization</i> (WMO) dan <i>United Nations Environment Programme</i> (UNEP) untuk bertugas mengevaluasi risiko perubahan iklim akibat dari aktivitas manusia, dengan meneliti semua aspek berdasarkan pada literatur teknis/ilmiah yang telah dikaji dan dipublikasikan.</p> <p> Marbelapratisika Sumber Gambar: http://www.ipcc.ch/report/ Protokol Kyoto Singgih Hutomo Aji 2017</p>	
<p style="text-align: center;">Protokol Kyoto</p>  <p>Protokol Kyoto (<i>Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change</i>), adalah sebuah persetujuan sah negara-negara industri akan mengurangi emisi gas rumah kaca mereka secara kolektif sebesar 5,2% dibandingkan dengan tahun 1990. Tujuannya adalah untuk mengurangi rata-rata emisi dari enam gas rumah kaca, yaitu karbon dioksida, metana, nitrogen oksida, sulfur heksafluorida, HFC, dan PFC.</p> <p> Marbelapratisika Sumber Gambar: http://www.ipcc.ch/report/ Protokol Kyoto Singgih Hutomo Aji 2017</p>	

Rancangan Media	Indikator
<p style="text-align: center;">Perdagangan Karbon</p>  <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; margin-top: 10px;"> WhatsApp Marbelaparitika <small>Sumber Gambar: www.klimaatkenniscentrum.nl/2010/07/carbon-trading.html</small> </div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="margin: 0;">Singgih Hutomo Aji 2017</p> </div> <p>Perdagangan karbon merupakan mekanisme berbasis pasar untuk negosiasi dan pertukaran hak emisi gas rumah kaca. Perdagangan melibatkan Negara yang tidak mampu mengurangi emisi gas rumah kaca sesuai target yang ditetapkan. Negara yang tidak mampu mengurangi emisi gas rumah kaca diwajibkan membeli emisi yang mampu diturunkan oleh negara yang dapat mengurangi emisi gas rumah kaca melebihi target.</p>	
<p style="text-align: center;">APPCDC</p>  <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; margin-top: 10px;"> WhatsApp Marbelaparitika <small>Sumber Gambar: www.klimaatkenniscentrum.nl/2010/07/carbon-trading.html</small> </div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="margin: 0;">Singgih Hutomo Aji 2017</p> </div> <p>APPCDC (<i>Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate</i>), kelompok ini terdiri dari enam negara yang mempunyai tingkat pencemaran emisi gas rumah kaca terbesar di dunia, yaitu Amerika Serikat, Australia, Jepang, Tiongkok, Korea Selatan, dan India. Kelompok ini bertujuan untuk mengembangkan teknologi yang mampu menciptakan energi bersih yang dapat mengurangi gas rumah kaca.</p>	

4) Instrumen pengumpulan data

a) Lembar validasi

Lembar validasi digunakan untuk mengetahui validitas media yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh validator ahli. Selain itu, digunakan untuk mendapatkan saran untuk memperbaiki media yang sudah dikembangkan dan instrumen pengumpulan data. Lembar validasi pada penelitian ini antara lain, lembar validasi media, lembar validasi *pre-test* dan *post-test*, lembar validasi angket motivasi belajar.

b) Angket

Instrumen angket motivasi digunakan untuk mengumpulkan data motivasi peserta didik sebelum dan sesudah diimplementasikan media yang dikembangkan.

c) Soal tes

Soal tes digunakan untuk mengetahui penguasaan materi fisika sebelum dan setelah diimplementasikan media yang dikembangkan. Soal tes terdiri dari soal *pre-test* dan *post-test* berbentuk pilihan ganda dengan jumlah soal 15 butir.

c. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan (*develop*) merupakan tahap untuk menghasilkan produk pengembangan yang dilakukan melalui beberapa langkah, yaitu penilaian validator ahli dan uji pengembangan produk. Tahap ini merupakan tahap merancang rancangan awal media yang akan digunakan. Rancangan yang telah divalidasi dan telah melalui tahap revisi diujicobakan ke sekolah.

Ujicoba dilakukan dengan melibatkan peserta didik kelas XI SMA N 1 Purwokerto. Hasil ujicoba akan menjadi pertimbangan pada produk akhir.

1) Validasi oleh validator ahli

Media sumber belajar mandiri berbasis layanan *WhatsApp* dan instrumen pengambilan data yang telah dikembangkan sebelum digunakan dalam uji coba di sekolah harus melalui tahap validasi terlebih dahulu. Tahap validasi bertujuan untuk memperbaiki rancangan awal dengan mengetahui kekurangan pada rancangan tersebut sehingga dapat diperbaiki. Validasi dilakukan oleh validator ahli fisika. Adapun validator ahli yang telah memvalidasi rancangan media berbasis aplikasi layanan *WhatsApp* serta instrumen pengambilan data berupa lembar soal tes dan angket motivasi adalah dua orang dosen Jurusan Pendidikan Fisika. Hasil dari tahap ini adalah penilaian untuk mengetahui kelayakan media dan instrumen pengambilan data serta masukan dari validator yang digunakan sebagai pertimbangan dalam tahap revisi 1.

2) Hasil Revisi Berdasarkan Saran dari Validator

Revisi dilakukan sebagai upaya untuk memperbaiki kesalahan atau kekurangan yang terdapat pada media yang dikembangkan dan pada instrument penelitian. Pada tahap ini revisi dilakukan berdasarkan saran dari validator ahli.

a) Media Berbasis Aplikasi Layanan WhatsApp

Hasil revisi berdasarkan saran dari validator untuk media berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* dapat dilihat pada Tabel 16 dan Tabel 17.

Tabel 16. Hasil Revisi Media Berbasis Aplikasi Layanan *WhatsApp* Berdasarkan Saran dari Validator 1

Validator	Komentar dan Saran	Perbaikan
Validator 1	Pada sub bab dengan judul Efek Rumah Kaca yaitu indikator “menjelaskan proses terjadinya efek rumah kaca” kata “memantul” pada gambar ilustrasi diganti dengan kata “dipantulkan”	Dilakukan penggantian kata ‘Memantul’ dengan kata ‘dipantulkan’.
	Pada sub bab Gas Rumah Kaca penulisan kata “diokksia” dikoreksi menjadi “dioksida”	Dilakukan koreksi pada penulisan kata “diokksida”.
	Seluruh penulisan rumus kimia untuk gas-gas rumah kaca dituliskan dalam bentuk baku, seperti CO ₂ , CH ₄ , dan O ₂ .	Penulisan rumus kimia pada senyawa-senyawa gas rumah kaca dikoreksi sesuai penulisan ilmiah yang baku, yaitu CO ₂ , CH ₄ , dan O ₂ .
	Penulisan angka nol dalam font <i>Consolas</i> yaitu “0” diubah menjadi 0 pada font yang lebih baku agar tidak membingungkan peserta didik dalam membaca.	Penulisan angka nol yang sebelumnya “0” diubah menjadi “0”.
	Pada sub bab Tenaga Surya gambar ilustrasi panel surya belum dilengkapi dengan keterangan sehingga dapat membingungkan peserta didik.	Ditambahkan keterangan berupa tulisan pada gambar ilustrasi tentang panel surya.

Validator	Komentar dan Saran	Perbaikan
	Belum ada bagian yang memuat tentang KI, KD, dan tujuan pembelajaran pada media yang dikembangkan.	Dibuat bagian pada awal media yang dikembangkan yaitu bagian KI, KD, serta tujuan pembelajaran.
	Belum ada petunjuk penggunaan media pada media yang dikembangkan.	Dibuat halaman judul dan petunjuk penggunaan media yang didesain sebagai pembuka dalam penyampaian media.

Tabel 17. Hasil Revisi Media Berbasis Aplikasi Layanan *WhatsApp* Berdasarkan Saran dari Validator 2

Validator	Komentar dan Saran	Perbaikan
Validator 2	Pada sub bab dengan judul Tenaga Biomassa belum dituliskan penggunaan atau pemanfaatan tenaga biomassa.	Ditambahkan penjelasan pemanfaatan energi biomassa sebagai bahan bakar untuk menghasilkan energi listrik.
	Pada sub bab Perdagangan Karbon belum dilengkapi dengan contoh.	Kalimat ketiga pada penjelasan diganti menjadi contoh mekanisme perdagangan karbon antara negara beremisi karbon berlebih dengan negara beremisi karbon rendah.
	Seluruh penulisan rumus kimia untuk gas-gas rumah kaca dituliskan dalam bentuk baku, seperti CO ₂ , CH ₄ , dan O ₂ .	Penulisan rumus kimia pada senyawa-senyawa gas rumah kaca dikoreksi sesuai penulisan ilmiah yang baku, yaitu CO ₂ , CH ₄ , dan O ₂ .

b) Instumen Soal *Pretest* dan *Posttest*

Hasil revisi berdasarkan saran dari validator untuk instrumen pengambilan data berupa soal *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 18 dan Tabel 19.

Tabel 18. Hasil Revisi Instrumen Soal Berdasarkan Saran dari Validator 1

Validator	Komentar dan Saran	Perbaikan
Validator 1	Pada butir soal nomor 3 kata “bukan” diganti dengan kalimat positif.	Pertanyaan soal diubah menjadi “Gas-gas yang termasuk gas rumah kaca adalah”
	Pada butir soal nomor 6 kata “bukan” diubah menjadi kalimat positif.	Soal diubah menjadi disajikan daftar sumber emisi gas, dan pertanyaan menjadi “Penyumbang emisi gas rumah kaca terdapat pada nomor”
	Pada butir soal nomor 9 kata “bukan” diubah menjadi kalimat positif.	Pertanyaan diubah menjadi “Dampak dari adanya pemanasan global adalah”
	Butir soal nomor 10 kata “Berikut ini yang termasuk” dihilangkan.	Kalimat pertanyaan diubah menjadi “Solusi untuk pengendalian pemanasan global adalah”
	Butir soal nomor 14 kata “bukan” diubah menjadi kalimat positif.	Pertanyaan diubah menjadi “Perjanjian-perjanjian internasional tentang pemanasan global adalah...”

Tabel 19. Hasil Revisi Instrumen Soal Berdasarkan Saran dari Validator 2

Validator	Komentar dan Saran	Perbaikan
Validator 2	Bila memungkinkan soal dibuat untuk ranah kognitif C3 atau C4.	Indikator soal pada butir soal nomor 6, 9, 11, 15 diubah menjadi C3 serta indikator soal pada butir soal nomor 3 dan 14 diubah menjadi C4.
	Penulisan soal disusun agar pilihan jawaban pada satu soal tidak terpisah pada halaman yang berbeda.	Dilakukan penyusunan ulang agar tidak terdapat pilihan jawaban pada satu soal yang terpisah pada halaman yang berbeda.

c) Instrumen Angket Motivasi

Hasil revisi berdasarkan saran dari validator untuk instrumen pengumpul data berupa angket motivasi dapat dilihat pada Tabel 20 dan Tabel 21.

Tabel 20. Hasil Revisi Instrumen Angket Motivasi Berdasarkan Saran dari Validator 1

Validator	Komentar dan Saran	Perbaikan
Validator 1	Butir pernyataan nomor 6 kata “yang berhubungan” diganti menjadi “sesuai”	Kata “yang berhubungan” diubah menjadi kata “sesuai”
	Butir pernyataan nomor 13 kata “berharap” dihilangkan.	Kata “berharap” dihapus dari kalimat pernyataan.
	Pada butir pernyataan nomor 11 kata “percaya” diganti dengan kata “yakin”.	Dilakukan perubahan kata “percaya” menjadi kata “yakin” pada butir pernyataan nomor 11.

Tabel 21. Hasil Revisi Instrumen Soal Berdasarkan Saran dari Validator 2

Validator	Komentar dan Saran	Perbaikan
Validator 2	Butir pernyataan nomor 18 kata “memhami” perlu dikoreksi.	Dilakukan perbaikan pada pernyataan nomor 18 kata “memahmi” dikoreksi menjadi “memahami”.

3) Uji Coba Terbatas

Pelaksanaan uji coba terbatas dilakukan dengan subjek penelitian peserta didik kelas XI MIA 2 SMA N 1 Purwokerto dengan mengujicobakan media belajar mandiri berbasis aplikasi layanan *WhatsApp* pada 12 peserta didik yang dipilih secara acak untuk mengetahui respon peserta didik terhadap media serta mengujicoba instrumen pengambilan data berupa angket motivasi dan soal tes pada 30 peserta didik untuk mengetahui validitas dan reliabilitas instrumen. Hasil dari uji coba terbatas digunakan sebagai acuan dalam melakukan revisi terhadap media yang dikembangkan dan instrumen pengambilan data apabila ditemukan kekurangan sehingga perlu diperbaiki.

4) Revisi 2

Pada tahap ini revisi dilakukan berdasarkan kekurangan yang ditemukan dalam uji coba terbatas. Hasil respon siswa menunjukkan tidak perlu dilakukan revisi pada tahap ini.

5) Uji Coba Lapangan

Tahap uji coba lapangan dilaksanakan di SMA N 1 Purwokerto dengan subjek penelitian yaitu peserta didik kelas XI MIA 6 sebagai kelas

eksperimen dan XI MIA 7 sebagai kelas kontrol, dengan jumlah peserta didik yang dijadikan sampel sebanyak 30 peserta didik pada tiap kelas. Pada tahap ini dilakukan pengambilan data kuantitatif yaitu hasil belajar aspek kognitif peserta didik menggunakan soal tes dan motivasi peserta didik menggunakan angket motivasi. Pengambilan data sebelum diberikan media berbasis aplikasi layanan *WhatsApp* dilakukan menggunakan soal *pretest* dan sesudah diberikan media diukur menggunakan *posttest*. Dari tahap ini dapat diketahui apakah media berbasis aplikasi layanan *WhatsApp* yang dikembangkan dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika.

d. Tahap Penyebarluasan (*Disseminate*)

Tahap penyebarluasan (*disseminate*) merupakan tahap akhir dalam tahap penelitian pengembangan ini. Tujuan dari tahap ini yaitu penyebarluasan produk hasil penelitian yaitu media belajar mandiri berbasis aplikasi layanan *WhatsApp*. Adapun pelaksanaannya produk disebarluaskan dengan mengenalkan produk media di SMA N 1 Purwokerto.

2. Data Hasil Penelitian

Data yang diperoleh pada penelitian ini terdiri atas data hasil validasi oleh validator ahli, data hasil uji coba terbatas, dan data hasil uji coba lapangan.

a. Data Hasil Validasi oleh Validator Ahli

1) Hasil Penilaian Kelayakan Media

Data hasil penilaian kelayakan media diperoleh menggunakan instrumen validasi media yang terdiri dari beberapa kriteria penilaian

dengan menggunakan skala *Likert* pada tiap kriterianya. Data ini menunjukkan kelayakan dari media yang dikembangkan. Kategori kelayakan media dianalisis menggunakan kriteria kelayakan ideal.

Hasil Penilaian kelayakan media dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Hasil Penilaian Kelayakan Media *)

Aspek	Skor		Rerata Skor	Kriteria
	Validator 1	Validator 2		
Karakteristik Tampilan	43	55	49	Sangat Layak
Fungsi dan Manfaat	32	39	35,5	Sangat Layak
Materi Pembelajaran	36	43	49,5	Sangat Layak

*) Analisis selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 11.

Berdasarkan hasil analisis kriteria kelayakan media berbasis aplikasi layanan *WhatsApp* yang dikembangkan diperoleh rerata skor keseluruhan aspek sebesar 124 dengan kategori sangat layak.

2) Hasil Penilaian Angket Motivasi

Data hasil penilaian yang diperoleh dari lembar validasi instrumen angket motivasi dianalisis untuk mengetahui nilai validitas Aiken's V tiap butir pernyataan pada angket. Butir pernyataan dinyatakan valid apabila memiliki nilai Aiken $V > 0,7$ dengan rincian pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Analisi Validitas Angket Motivasi Berdasarkan *Expert Judgement*

No	Skor <i>Expert Judgement</i>		Validitas Butir	
	1	2	Aiken V	Kategori
1	3	3	1	Valid
2	3	3	1	Valid
3	3	3	1	Valid
4	3	3	1	Valid
5	2	3	0,75	Valid

6	3	3	1	Valid
7	3	3	1	Valid
8	3	3	1	Valid
9	2	3	0,75	Valid
10	2	3	0,75	Valid
11	2	3	0,75	Valid
12	3	3	1	Valid
13	3	3	1	Valid
14	2	3	0,75	Valid
15	3	3	1	Valid
16	3	3	1	Valid
17	3	3	1	Valid
18	3	3	1	Valid
19	2	3	0,75	Valid
20	3	3	1	Valid

3) Hasil Penilaian Soal *Pretest* dan *Posttest*

Penilaian instrumen soal *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengetahui validitas dari tiap butir soal tes. Butir tes dinyatakan valid apabila memiliki nilai koefisien Aiken $V > 0,7$. Hasil perhitungan validitas butir soal berdasarkan penilaian ahli disajikan pada Tabel 24.

Tabel 24. Hasil Analisis Validitas Soal Berdasarkan *Expert Judgement*

No	Skor <i>Expert Judgement</i>		Validitas Butir	
	1	2	Aiken V	Kategori
1	3	3	1	Valid
2	3	3	1	Valid
3	2	3	0,75	Valid
4	3	3	1	Valid
5	3	3	1	Valid
6	2	3	0,75	Valid
7	3	3	1	Valid
8	3	3	1	Valid
9	2	3	0,75	Valid
10	3	3	1	Valid
11	3	3	1	Valid
12	3	3	1	Valid
13	3	3	1	Valid
14	2	3	0,75	Valid
15	3	3	1	Valid

b. Data Hasil Uji Coba Terbatas

1) Hasil Respon Peserta Didik

Data respon peserta didik terhadap media yang dikembangkan diperoleh pada uji coba terbatas yang dilakukan pada 12 peserta didik XI MIA 2 SMA N 1 Purwokerto yang dipilih secara acak. Respon peserta didik digunakan sebagai acuan dalam melakukan revisi jika diperlukan. Hasil respon peserta didik disajikan pada Tabel 25.

Tabel 25. Hasil Respon Peserta Didik Terhadap Media

No	Kategori	Jumlah	Persentase (%)
1	Cukup baik	1	8,3%
2	Baik	10	83,3%
3	Sangat baik	1	8,3%

Data respon peserta didik menunjukkan 10 peserta didik memberikan respon terhadap media dengan kategori baik, 1 orang peserta didik memberikan respon dengan kategori sangat baik, dan 1 orang peserta didik memberikan respon dengan kategori cukup baik. Nilai rerata dari keseluruhan respon peserta didik adalah 45,42 atau masuk kategori baik. Dari hasil pengujian ini, dapat disimpulkan bahwa peserta didik menerima media yang dikembangkan dan media masuk kategori baik menurut peserta didik, serta tidak diperlukan revisi berdasarkan respon peserta didik.

2) Hasil Uji Soal

Analisis butir soal dilakukan untuk mengetahui validitas dari tiap butir soal dan reliabilitas soal tes. Analisis tes klasik dilakukan menggunakan program ITEMAN dengan jumlah responden sebanyak

30 peserta didik. Hasil analisis keluaran program ITEMPAN dapat dilihat pada Lampiran 15. Validitas butir soal dapat diketahui dari keluaran pada variabel point biserial yaitu apabila nilai pada variabel ini $> 0,3$. Nilai validitas soal berdasarkan variabel point biserial disajikan pada Tabel 26.

Tabel 26. Hasil Validitas Soal Berdasarkan Analisis ITEMPAN

No	Point Biserial	Kategori
1	0.552	Valid
2	0.387	Valid
3	0.425	Valid
4	0.361	Valid
5	0.314	Valid
6	0.660	Valid
7	0.511	Valid
8	0.340	Valid
9	0.302	Valid
10	0.400	Valid
11	0.414	Valid
12	0.385	Valid
13	0.313	Valid
14	0.658	Valid
15	0.567	Valid

Nilai reliabilitas tes diketahui dari koefisien alpha pada keluaran hasil analisis ITEMPAN. Nilai koefisien alpha pada uji coba tes adalah 0,704 dan berdasarkan Tabel 6 maka instrumen tes masuk kedalam kategori reliabel.

c. Data Hasil Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan dilaksanakan di SMA N 1 Purwokerto dengan subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI MIA 6 sebagai kelas eksperimen dan peserta didik kelas XI MIA 7 sebagai kelas kontrol.

Analisis bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh dari implementasi media belajar mandiri berbasis aplikasi layanan *WhatsApp*. Pengujian dilakukan menggunakan statistika parametrik multivariat yaitu *Multivariate Analysis of Variance* atau MANOVA. Uji ini dipilih karena terdapat dua variabel independen yaitu variabel motivasi dan hasil belajar peserta didik. Sebelum dapat melakukan uji terhadap data penelitian menggunakan statistika parametrik, diperlukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan homogenitas data.

Dalam melakukan pengolahan data statistik, sebelum dapat dilakukan operasi matematika data tersebut harus merupakan data berskala interval atau rasio. Dalam hal ini, data penelitian motivasi peserta didik yang diperoleh menggunakan angket motivasi merupakan data berskala ordinal sehingga perlu dilakukan pengubahan ke dalam skala interval menggunakan *Method of Successive Interval* (MSI). Proses pengubahan skala data statistik dilakukan menggunakan program Ms. Excel, dengan rincian terdapat pada Lampiran 12.

1) Uji MANOVA

Data hasil uji coba implementasi penggunaan media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* yang telah terbukti memiliki sebaran normal dan variansi homogen selanjutnya dilakukan uji MANOVA. Pengujian dilakukan menggunakan program *SPSS for Windows* dengan analisis *Multivariate General Linear*

Model. Hasil uji MANOVA disajikan pada Tabel 27, keluaran lengkap hasil analisis SPSS terdapat dalam Lampiran 17.

Tabel 27. Hasil Uji MANOVA

	Effect	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	0,000
	Wilks' Lambda	0,000
	Hotelling's Trace	0,000
	Roy's Largest Root	0,000
KELAS	Pillai's Trace	0,037
	Wilks' Lambda	0,037
	Hotelling's Trace	0,037
	Roy's Largest Root	0,037

Hasil analisis multivariat menunjukkan nilai *Sig.* dari *Pillai's Trace*, *Wilks' Lambda*, *Hotelling's Trace*, dan *Roy's Largest Root* semuanya kurang dari nilai signifikansi yang digunakan atau $< 0,05$. Hal ini berarti, terdapat perbedaan motivasi dan hasil belajar peserta didik antara peserta didik yang diimplementasikan media berbasis aplikasi layanan *WhatsApp* yang telah dikembangkan dengan peserta didik yang tidak diimplementasikan media tersebut.

2) Uji *Standard Gain*

Perhitungan nilai *standard gain* dilakukan untuk mengetahui besar peningkatan motivasi dan hasil belajar peserta didik berdasarkan nilai awal yaitu *pretest* dan nilai akhir yaitu *posttest* dari peserta didik setelah diimplementasikan media belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp*. Pada Tabel 28 berikut disajikan hasil belajar dan motivasi kelas kontrol dan kelas eksperimen serta rerata gain terstandar di kedua kelas tersebut.

Tabel 28. Hasil Belajar dan Motivasi Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Variabel	Kelas	Skor Pretest				Skor Posttest				Rerata Gain
		Min	Maks	Rerata	SD	Min	Maks	Rerata	SD	
Hasil Belajar	Kontrol	26.67	66.67	45.56	10.34	33.33	80.00	57.78	10.80	0.23
	Eksperimen	20.00	60.00	41.33	10.80	40.00	86.67	65.78	12.50	0.41
Motivasi	Kontrol	46.49	78.97	61.91	7.13	43.80	80.76	63.28	7.22	0.03
	Eksperimen	42.48	76.57	61.57	6.49	45.19	81.83	65.48	7.21	0.10

Hasil perhitungan rerata nilai *standard gain* untuk kelas kontrol adalah 0,03 untuk variabel motivasi dan 0,23 untuk variabel hasil belajar, sedangkan rerata nilai *standard gain* untuk kelas eksperimen adalah 0,10 untuk variabel motivasi dan 0,41 untuk variabel hasil belajar. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa peningkatan motivasi dan hasil belajar peserta didik yang direpresentasikan dari nilai *standard gain* menunjukkan bahwa kelas eksperimen sebagai kelas yang diimplementasikan media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* memiliki peningkatan motivasi dan hasil belajar yang lebih tinggi. Oleh sebab itu dapat disimpulkan bahwa media yang dikembangkan dapat meningkatkan motivasi peserta didik dengan *gain* 0,10 dan hasil belajar peserta didik dengan *gain* 0,41.

B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika peserta didik. Pengembangan produk ini meliputi 4 tahap, yakni tahap pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*), dan penyebarluasan (*Disseminate*).

Secara umum, pengembangan instrumen ini dimulai dengan menentukan tujuan dari pembuatan media belajar mandiri berbasis aplikasi layanan *WhatsApp* yang akan dikembangkan beserta capaian yang diinginkan dari pengembangan produk tersebut. Tujuan dari pengembangan media ini ditentukan berdasarkan kompetensi yang harus dicapai peserta didik pada materi efek rumah kaca. Kelayakan media yang dikembangkan diketahui berdasarkan penilaian dari validator ahli yang selanjutnya dianalisis menggunakan kriteria penilaian ideal untuk mengetahui kategori kelayakan produk media.

1. Kelayakan Media Sumber Belajar Mandiri Berbasis Aplikasi Layanan

WhatsApp

Kelayakan media sumber belajar mandiri yang dikembangkan diketahui berdasarkan penilaian validator ahli menggunakan instrumen angket kelayakan media. Dalam angket tersebut terdapat tiga aspek penilaian yaitu karakteristik tampilan dalam media, fungsi dan manfaat, serta materi pembelajaran. Hasil penilaian dianalisis menggunakan kriteria penilaian ideal sehingga dapat diketahui media yang dikembangkan masuk ke dalam kriteria layak atau tidak.

Hasil penilaian menunjukkan bahwa media belajar mandiri yang dikembangkan masuk ke dalam kriteria sangat baik, dengan rincian validator 1 memberikan skor total sebanyak 111 dengan kategori baik, dan validator 2 memberikan skor total sebanyak 137 dengan kategori sangat baik. Rerata dari kedua skor tersebut adalah 124 sehingga disimpulkan bahwa berdasarkan hasil validasi media oleh validator ahli, media yang dikembangkan masuk kriteria sangat baik.

Aspek karakteristik tampilan dalam media terdiri dari beberapa poin penilaian yaitu kreatif, daya tarik, kesederhanaan, layout desain, keterbacaan, pemilihan font, pewarnaan kejelasan gambar, komunikatif, kualitas sajian, dan kejelasan keterangan. Aspek ini berfungsi untuk menilai media dari segi tampilan dan fungsi media secara visual. Adapun skor validasi aspek karakteristik tampilan media memperoleh skor rerata 49 dan masuk kategori sangat layak.

Aspek kedua adalah fungsi dan manfaat media yang meliputi media dapat mempermudah pembelajaran, media membangkitkan motivasi, media dapat meningkatkan keingintahuan, produk dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri, produk bersahabat dengan pengguna, maintenabel, usabilitas, dan kompatibilitas media. Pada aspek ini penilaian ditujukan pada kegunaan atau peran media dalam membantu peserta didik dalam belajar atau secara spesifik dalam hal ini belajar mandiri. Aspek fungsi dan manfaat media memperoleh skor rerata 35.5 dengan kategori sangat layak.

Penilaian kelayakan media yang ketiga yaitu aspek materi pembelajaran. Kriteria penilaian pada aspek materi pembelajaran meliputi relevansi tujuan pembelajaran dengan kurikulum, kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, materi terbagi dalam sub bahasan, kedalaman materi, kemudahan untuk dipahami, sistematis runtut alur logika jelas, kebenaran konsep, penggunaan kalimat baku, dan kesesuaian ilustrasi dengan materi. Aspek ini merupakan bagian penilaian terhadap isi materi di dalam media yang dikembangkan, baik dari relevansi atau kesesuaian materi maupun penyusunan materi dalam media. Aspek materi pembelajaran memperoleh skor rerata 39.5 dengan kategori sangat layak.

2. Validitas Instrumen Pengambilan Data

Instrumen pengambilan data pada penelitian ini terdiri dari instrumen soal yang digunakan untuk memperoleh data hasil belajar aspek kognitif peserta didik dan instrumen angket motivasi untuk memperoleh data motivasi peserta didik. Instrumen soal terdiri dari 15 butir soal pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban, sedangkan instrumen angket motivasi terdiri dari 20 pernyataan dengan jawaban menggunakan skala likert 4 tingkat yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Kedua instrumen disusun untuk *pretest* dan *posttest*, instrumen *pretest* digunakan sebelum peserta didik diberi perlakuan dan instrumen *posttest* digunakan setelah peserta didik menerima perlakuan.

Sebelum dapat digunakan dalam pengambilan data penelitian, perlu diketahui validitas dari instrumen yang digunakan. Hal ini bertujuan agar data

yang diperoleh menggunakan instrumen tersebut sesuai dengan apa yang seharusnya diperoleh, karena jika instrumen tidak valid maka data yang diperoleh pun menjadi tidak valid.

Perhitungan validitas instrumen dilakukan oleh validator ahli menggunakan penilaian ahli atau *expert judgement* dengan angket penilaian instrumen. Angket validasi tersebut terdiri dari tiga aspek penilaian yaitu aspek bahasa, aspek konstruksi, dan aspek materi. Aspek bahasa menilai instrumen dari segi bahasa penulisan seperti kesesuaian tanda baca, kesesuaian penggunaan bahasa, dan kesesuaian dengan EYD. Aspek konstruksi berisi penilaian terhadap konstruksi kalimat seperti kejelasan kalimat, keefektifan penggunaan kalimat, dan relevansi makna kalimat. Aspek ketiga yaitu materi berfungsi untuk penilaian kesesuaian materi dalam instrumen, yaitu kesesuaian indikator, KI, dan KD.

Hasil penilaian instrumen pengambilan data oleh ahli selanjutnya dianalisis menggunakan analisis *Aiken's V*. Pada tiap poin penilaian diberi skor sesuai Tabel 5 untuk menghitung indeks validitas *Aiken V* dari tiap butir soal pada instrumen soal dan tiap butir pernyataan dalam instrument angket. Tiap butir dengan indeks *Aiken V* > 0,7 dinyatakan valid. Hasil analisis menunjukkan setiap butir soal pada instrumen soal *pretest* dan *posttest* masuk ke dalam kategori valid serta semua butir pernyataan dalam instrumen angket motivasi masuk ke dalam kategori valid.

Masukkan kritik dan saran dalam lembar angket penilaian instrumen yang ditulis secara deskriptif digunakan sebagai acuan pada proses revisi 1 pada tahap pengembangan media.

3. Respon Peserta Didik

Pada tahap uji coba terbatas, dilakukan uji coba media terhadap 12 peserta didik guna memperoleh data respon peserta didik terhadap media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* yang dikembangkan. Peserta didik mengisi angket respon yang terdiri dari 12 butir pernyataan dengan skor 1 sampai 5 pada tiap butirnya, sehingga skor maksimal ideal untuk angket respon adalah 60.

Angket respon peserta didik terdiri dari tiga aspek penilaian yaitu aspek tampilan media, aspek materi pembelajaran, serta aspek fungsi dan manfaat media. Aspek tampilan dinilai menggunakan pernyataan ketertarikan peserta didik terhadap tampilan atau desain media, keterbacaan teks, dan penggunaan kalimat pada media. Aspek kedua yaitu materi pembelajaran dinilai menggunakan kejelasan ilustrasi dan isi materi pada media. Aspek fungsi dan manfaat dinilai menggunakan pernyataan tentang kemudahan penggunaan aplikasi *WhatsApp*, rasa ingin tahu dan ketertarikan yang meningkat setelah menggunakan media, serta kebermanfaatan media sebagai sumber belajar mandiri.

Hasil respon peserta didik terhadap media yang dikembangkan menunjukkan hasil yang positif. Secara umum peserta didik menilai aspek tampilan media baik, aspek isi materi baik, serta aspek fungsi dan manfaat

media baik. Hasil rerata skor dari keseluruhan hasil respon peserta didik adalah 45,42 yang berarti media masuk ke dalam kategori baik berdasarkan respon peserta didik.

4. Implementasi Media Sumber Belajar Mandiri Berbasis Aplikasi Layanan WhatsApp

Pada tahap uji coba lapangan media sumber belajar mandiri yang dikembangkan diujicobakan pada kelas XI MIA 6 sebagai kelas eksperimen. Tahap ini juga melibatkan peserta didik kelas XI MIA 7 sebagai kelas kontrol, hal ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan motivasi dan hasil belajar peserta didik setelah diimplementasikan media sumber belajar mandiri yang dikembangkan.

Analisis untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan menggunakan analisis statistika multivariat, dalam hal ini adalah analisis varians multivariat. Proses analisis dilakukan menggunakan program *SPSS for Windows*.

Sebelum dapat dilakukan analisis statistik, karena data yang diperoleh menggunakan angket motivasi merupakan data ordinal maka data tersebut perlu diubah menjadi data interval menggunakan *Method of Successive Interval* atau MSI. Proses pengubahan dilakukan menggunakan program Ms. Excel. Data interval hasil ubahan tersebut yang digunakan pada analisis selanjutnya.

Analisis multivariat mengharuskan data yang digunakan memenuhi asumsi terdistribusi secara normal dan juga bersifat homogen. Oleh sebab itu, sebelum dapat dilakukan uji MANOVA terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji

homogenitas terhadap data penelitian. Hasil uji prasyarat pada data *posttest* baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen terbukti terdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, sehingga dapat dilakukan uji MANOVA pada data tersebut.

Analisis MANOVA dilakukan menggunakan program *SPSS for Windows* terhadap data *posttest* motivasi dan hasil belajar peserta didik pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil analisis MANOVA menunjukkan nilai *Sig.* dari *Pillai's Trace*, *Wilks' Lambda*, *Hotelling's Trace*, dan *Roy's Largest Root* seluruhnya bernilai kurang dari nilai signifikansi yang digunakan atau $< 0,05$. Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan motivasi dan hasil belajar peserta didik antara kelas kontrol dan kelas eksperimen yang menggunakan media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* yang dikembangkan. Langkah selanjutnya untuk mengetahui kelas dengan peningkatan motivasi dan hasil belajar yang lebih baik diketahui menggunakan uji gain terhadap skor *pretest* dan *posttest* pada masing-masing kelas kontrol dan eksperimen.

5. Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik

Analisis yang dilakukan setelah mengetahui adanya perbedaan antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen yang diimplementasikan media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* yang dikembangkan, adalah analisis uji *standard gain*. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan motivasi dan hasil belajar peserta didik pada masing-masing kelas. Uji gain dilakukan menggunakan data *pretest* dan

posttest untuk masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan persamaan *gain* terstandar yang dikembangkan oleh Hake (1999). Nilai indeks *gain* terstandar berada pada rentang 0 sampai 1. Apabila terdapat peningkatan antara *pretest* dengan *posttest* indeks standar gain bernilai positif dan apabila standar gain bernilai negatif maka terjadi penurunan antara *pretest* dengan *posttest*, sedangkan jika standar gain bernilai 0 maka tidak ada peningkatan atau peningkatannya nol.

Hasil analisis *standard gain* pada kelas kontrol adalah 0,03 untuk variabel motivasi dan 0,23 untuk variabel hasil belajar, sedangkan pada kelas eksperimen adalah 0,1 untuk variabel motivasi dan 0,41 untuk varabel hasil belajar. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa kelas eksperimen dengan implementasi media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* memiliki peningkatan motivasi dan hasil belajar yang lebih tinggi. Pada kelas eksperimen peningkatan motivasi masuk kategori rendah dan peningkatan hasil belajar masuk kategori sedang, sedangkan pada kelas kontrol baik motivasi maupun hasil belajar masuk pada kategori rendah.

Berdasarkan analisis *standard gain* yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* yang dikembangkan dapat digunakan untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik. Hasil uji *gain* pada variabel motivasi yang masuk kategori rendah dapat berarti bahwa media tidak mampu meningkatkan motivasi peserta didik secara signifikan, sedangkan gain pada variabel hasil belajar yang masuk kategori sedang, cukup membuktikan

bahwa media yang dikembangkan mampu memberikan pengalaman belajar bagi peserta didik sehingga peserta didik dapat memperoleh hasil belajar berupa nilai tes yang lebih tinggi.

Hal yang menyebabkan peningkatan motivasi dan hasil belajar peserta didik tidak dapat masuk kategori tinggi menurut peneliti diduga disebabkan diantaranya karena tahap *posttest* dilaksanakan di luar jam pelajaran. Hal tersebut terjadi setelah diberlakukan perubahan jadwal pada Ulangan Kenaikan Kelas berbasis komputer atau UKK CBT, sehingga alokasi jam pelajaran terpotong. Pelaksanaan *posttest* di luar jam pelajaran diduga menyebabkan peserta didik cenderung mengerjakan dengan tergesa-gesa, kurang fokus, serta kurang bersungguh-sungguh.

Lebih lanjut lagi, nilai rerata *posttest* baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen masih berada di bawah KKM, yaitu nilai rerata *posttest* hasil belajar kelas kontrol adalah 57,78 dan kelas eksperimen adalah 65,78, sedangkan nilai KKM fisika adalah 79. Hal ini menurut peneliti diduga karena alokasi waktu untuk pembelajaran materi efek rumah kaca di kelas relatif singkat dibandingkan pada alokasi waktu yang tertulis dalam silabus. Pertimbangan alokasi waktu yang lebih singkat adalah karena pada materi ini sama sekali tidak terdapat hitungan atau analisis matematis, sehingga peserta didik ditugaskan untuk lebih banyak belajar sendiri atau belajar secara mandiri. Dalam hal ini peran media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* yang dikembangkan dapat membantu peserta didik mempelajari materi ini. Namun, hasil belajar menjadi tidak maksimal ketika

peserta didik tidak memiliki kemauan untuk belajar mandiri bahkan setelah diimplementasikan media yang dikembangkan.

BAB V

KESIMPULAN, KETERBATASAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* yang dikembangkan dinyatakan layak dan dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri dalam pembelajaran fisika kelas XI MIA materi pokok efek rumah kaca. Hal tersebut berdasarkan hasil validasi oleh validator ahli dengan hasil rerata nilai validasi media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* dari seluruh aspek masuk dalam kategori sangat baik dengan skor 124.
2. Media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* dapat digunakan untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik.
3. Peningkatan motivasi peserta didik setelah diimplementasikan media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* menunjukkan nilai standar gain 0,1 pada kategori rendah, sedangkan peningkatan hasil belajar peserta didik setelah diimplementasikan media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* menunjukkan nilai standar gain 0,41 pada kategori sedang.

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini diantaranya adalah:

1. Jumlah gambar pada media berbasis aplikasi *WhatsApp* yang cukup banyak dapat merepotkan dalam manajemen galeri gambar pada ponsel, karena media dalam aplikasi *WhatsApp* selalu masuk dalam galeri ponsel.
2. Proses pengunduhan pada awal penerimaan media berbasis aplikasi *WhatsApp* memerlukan sambungan internet dan paket data yang stabil dan cukup besar.
3. Guru belum mampu mengoperasikan ponsel pintar dan aplikasi *WhatsApp* secara maksimal dalam mengimplementasikan media dalam pembelajaran.
4. Pelaksanaan tahap diseminasi terbatas hanya di SMA N 1 Purwokerto.

C. Implikasi

Implikasi dari penggunaan media sumber belajar mandiri berbasis aplikasi layanan pesan instan *WhatsApp* pada materi pokok efek rumah kaca yang dikembangkan adalah dapat digunakan untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik. Implementasi media juga dapat bermanfaat dalam menunjang pembelajaran peserta didik.

D. Saran

Berdasarkan keterbatasan penelitian terdapat beberapa saran untuk perbaikan penelitian pengembangan pada tahap lebih lanjut sebagai berikut:

1. Media dapat diperengkas dengan mengurangi jumlah gambar agar terlihat lebih rapi di dalam galeri ponsel sehingga lebih menarik.

2. Tampilan media dibuat lebih bervariasi agar lebih menarik perhatian peserta didik, seperti penambahan video dan variasi desain layout media.
3. Perlu dilakukan penelitian dan pengembangan sejenis dengan menggunakan materi lain.
4. Guru sebaiknya mampu mengoperasikan ponsel pintar dan aplikasi layanan *WhatsApp* sebelum dapat mengimplementasikan media.

DAFTAR PUSTAKA

- 2016. *Tip Sheet: What is WhatsApp?* Family Online Safety Institute. https://www.fosi.org/documents/71/GdP_Tech_Tips_Sheets_WhatsApp.pdf
- Adi, Isbandi Rukminto. 1994. *Psikologi, Pekerjaan Sosial, dan Ilmu Kesejahteraan Sosial: Dasar-Dasar Pemikiran.* Jakarta: Grafindo Persada.
- Ansari, Chairul, dkk. 2016. *Penetrasi & Perilaku Pengguna Internet Indonesia.* Asosiasi Penyedia Jasa Internet Indonesia (APJII). <https://www.apjii.or.id/survei2016>
- Badan Pusat Statistik. *Persentase Rumah Tangga yang Pernah Mengakses Internet dalam 3Bulan Terakhir Menurut Media/Lokasi Tahun 2005-2014.* Data BPS. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/988>
- Giancoli, D.C. 2014. *Fisika: Prinsip dan Aplikasi (Edisi 7 Jilid 1).* Jakarta: Erlangga.
- Hake, Richard R. 1999. *Analyzing Change /Gain Scores.* PDF. <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>
- Hamalik, Oemar. 2004. *Proses Belajar Mengajar.* Bandung: Bumi Aksara.
- Majid, Abdul. 2013. *Strategi Pembelajaran.* Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Misbahuddin. 2014. *Analisis Data Penelitian dengan Statistik.* Jakarta: Bumi Aksara
- Mundilarto. 2012. *Penilaian Hasil Belajar Fisika.* Yogyakarta: UNY Press.
- Nistanto, K. Reska. 2015. *Pengguna Internet Indonesia Tembus 88 Juta.* Tekno Kompas. <http://tekno.kompas.com/read/2015/03/26/14053597/Pengguna.Internet.Indonesia.Tembus.88.Juta>
- Nistanto, K. Reska. 2016. *Ini Negara dengan Jumlah Pengguna WhatsApp Terbanyak di Dunia.* Tekno Kompas. <http://tekno.kompas.com/read/2016/11/17/06150017/ini.negara.dengan.jumlah.pengguna.whatsapp.terbanyak.di.dunia>
- Poore, Megan. 2013. *Using Social Media in The Classroom: a best practice guide.* Singapore: SAGE Publications.

- Purwanto, M. Ngahim. 2014. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Radicati, Sara, Taitague, Alex. 2013. *Instant Messaging Market, 2013-2017*. California: The Radicati Group, Inc.
- Rejano-Campo, Montserrat et al. “*Transcultural Adaptation and Psychometric Validation of a Spanish-Language Version of the ‘Pelvic Girdle Questionnaire.’*” *Health and Quality of Life Outcomes* 15 (2017): 30. PMC. Web.
- Rohmadi, Arif. 2016. *Tips Produktif Ber-social Media*. Jakarta: Gramedia.
- Sadiman, Arif S., dkk. 2010. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Saifudin, Azwar. 1997. *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Santrock, John W. 2013. *Psikologi Pendidikan Edisi Kedua*. Jakarta: Kencana Pranada Media Group.
- Sardiman A.M. 2016. *Interaksi dan Motivasi Belajar-Mengajar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Siregar, Eveline. 2011. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Slameto. 2015. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Subana. 2005. *Statistika Pendidikan*. Bandung: CV. Pustaka Setia.
- Sudjana, N. 2013. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sudjana, Nana dan Ahmad Rivai. 2013. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sunardi. 2014. *Buku Guru Fisika untuk SMA/MA Kelas XI*. Bandung: Yrama Widya.
- Surapranata, Sumarna. 2009. *Analisis, Validitas, Reabilitas dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

- Syah, Muhibbin. 2016. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Uno, Hamzah B. 2014. *Teknologi Informasi dan Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Uno, Hamzah B. 2014. *Teori Motivasi dan Pengukurannya: analisis di bidang pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Widyoko, Eko Putro. 2011. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

LAMPIRAN

EFEK RUMAH KACA

Pembelajaran Mandiri Berbasis Aplikasi Layanan Pesan Instan

WhatsApp



Oleh:

Singgih Hutomo Aji

Pembimbing: Prof. Suparwoto, M.Pd.

Jurusan Pendidikan Fisika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta

November 2017

**PRODUK MEDIA SUMBER BELAJAR MANDIRI BERBASIS APLIKASI
LAYANAN PESAN INSTAN WHATSAPP**

Halaman Judul dan Petunjuk Penggunaan

Media Belajar Mandiri



Materi Pokok Efek Rumah Kaca
Petunjuk:

1. Bacalah Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, dan Tujuan Pembelajaran sebelum membaca materi.
2. Setiap gambar yang dikirimkan pada obrolan berisi materi Efek Rumah Kaca.
3. Antara satu gambar dengan gambar lain dapat berisi materi yang saling berkaitan.
4. Materi dikirimkan kedalam obrolan secara runtut sesuai urutan, peserta didik diharapkan dapat mencermati waktu penerimaan gambar agar materi tetap sesuai dengan urutan.

Kompetensi Inti

Kompetensi Inti

- KI.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI.2 Menghayati dan mengamalkan 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 pergaularan dunia.
- KI.3 Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahu 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.
- KI.4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar

Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya
- 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 percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.
- 3.9 Menganalisis gejala pemanasan global, efek rumah kaca, dan perubahan iklim serta dampaknya bagi kehidupan dan lingkungan
- 4.8 Menyajikan ide/gagasan pemecahan masalah gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan dan lingkungan.

Singgih Hutomo Aji
2017

Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menjelaskan proses terjadinya efek rumah kaca.
2. Peserta didik dapat membedakan jenis-jenis gas rumah kaca.
3. Peserta didik dapat menjelaskan tentang emisi gas rumah kaca.
4. Peserta didik dapat menganalisis gejala pemanasan global.
5. Peserta didik dapat menentukan solusi penanggulangan pengurangan emisi gas rumah kaca.
6. Peserta didik menyebutkan sumber energi alternatif untuk meminimalisasi dampak emisi gas rumah kaca.
7. Peserta didik dapat menyebutkan kesepakatan-kesepakatan internasional untuk mengurangi emisi gas rumah kaca.

Efek Rumah Kaca

The diagram illustrates the greenhouse effect. Sunlight passes through the atmosphere and reaches the Earth's surface. Some of this energy is reflected back up as infrared radiation (labeled "Dipantulkan"). Other energy is absorbed by the atmosphere (labeled "Diserap") or the Earth's surface (labeled "Diserap oleh atmosfer Bumi"). This absorbed energy is then emitted as infrared radiation. Some of this infrared radiation leaves the atmosphere directly to space (labeled "Lepas dari atmosfer Bumi"). Another portion of the infrared radiation is emitted by the Earth's surface and is absorbed by greenhouse gases like CFCs and CO₂ (labeled "Gas rumah kaca dan bahan bakar fosil"). This absorbed energy is then emitted back towards the Earth's surface (labeled "Dipantulkan kembali ke atmosfer Bumi"). The boundary between the atmosphere and space is labeled "Tepian atmosfer".

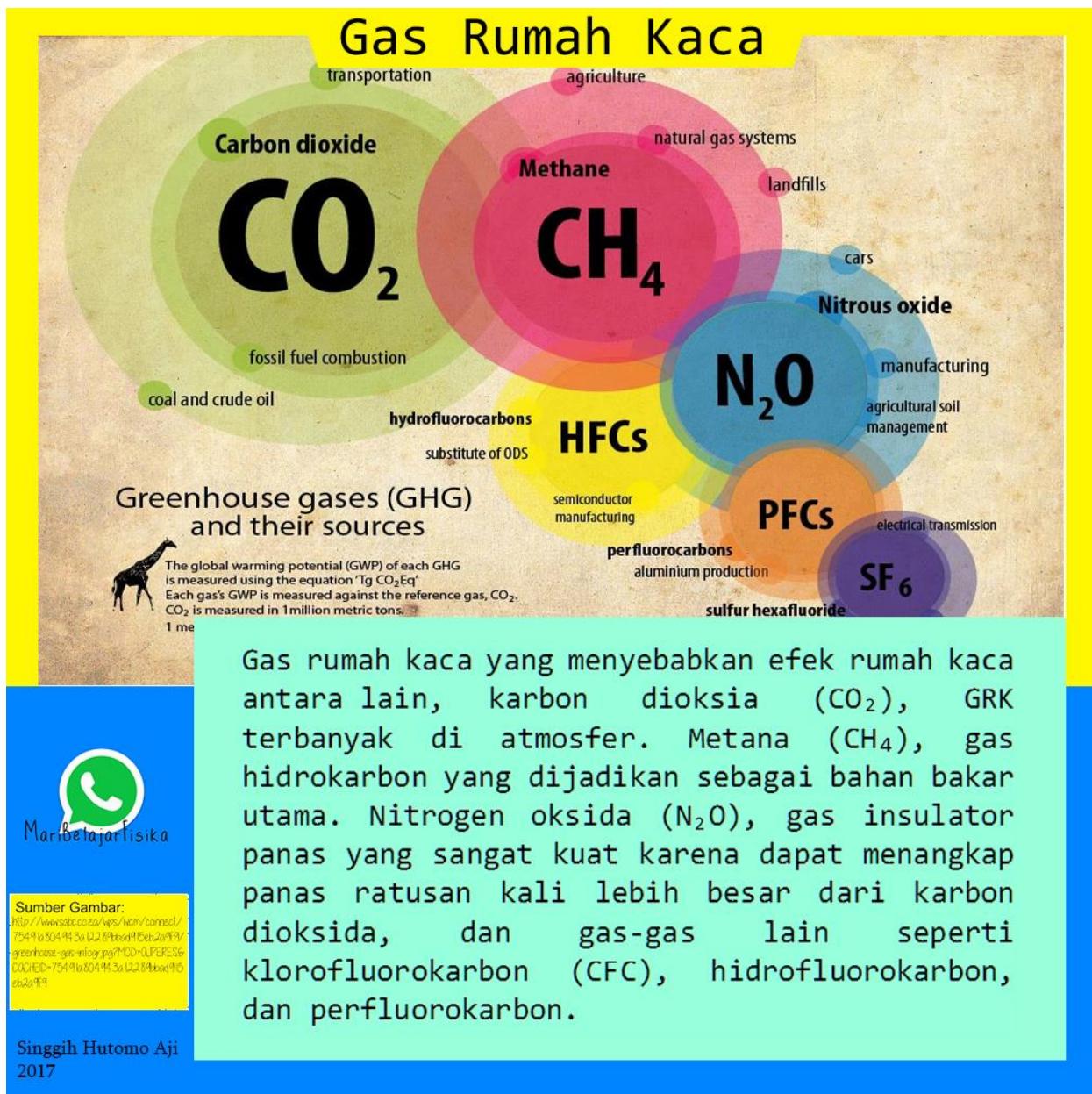
Efek rumah kaca adalah proses masuknya radiasi dari matahari dan terjebaknya radiasi di dalam atmosfer akibat Gas Rumah Kaca (GRK) sehingga menaikkan suhu permukaan bumi. Normalnya efek rumah kaca merupakan pelindung bagi makhluk hidup di bumi, karena gas rumah kaca dalam jumlah yang seimbang berfungsi menahan energi panas matahari yang memancarkan sinarnya ke bumi, sehingga permukaan bumi selalu dalam kondisi hangat.

Sumber Gambar:
<https://3stepblogspot.com/2015/04/GRK.html>
http://www.kelompokcintaau_Media/greenhouse_effect.jpeg

MariBelajarFisika

Singgih Hutomo Aji
2017

Gas Rumah Kaca



Emisi Karbon

Emisi Karbon



Sumber Gambar:
http://www.theenergycollective.com/sites/theenergycollective.com/files/imagecache/600x2/pco2_31.jpg

Singgih Hutomo Aji
2017

Emisi gas karbon adalah gas-gas yang dikeluarkan dari hasil pembakaran senyawa yang mengandung karbon. Salah satu contoh emisi gas karbon yaitu karbon dioksida (CO₂). Karbondioksida merupakan gas buang dari pembakaran bensin, solar, kayu, daun, gas LPG (elpiji), minyak bumi, batu bara, dan bahan bakar lain yang banyak mengandung senyawa hidrokarbon (senyawa yang mengandung hidrogen dan karbon).

Sampah Organik

Sampah Organik



MariBelajarFisika

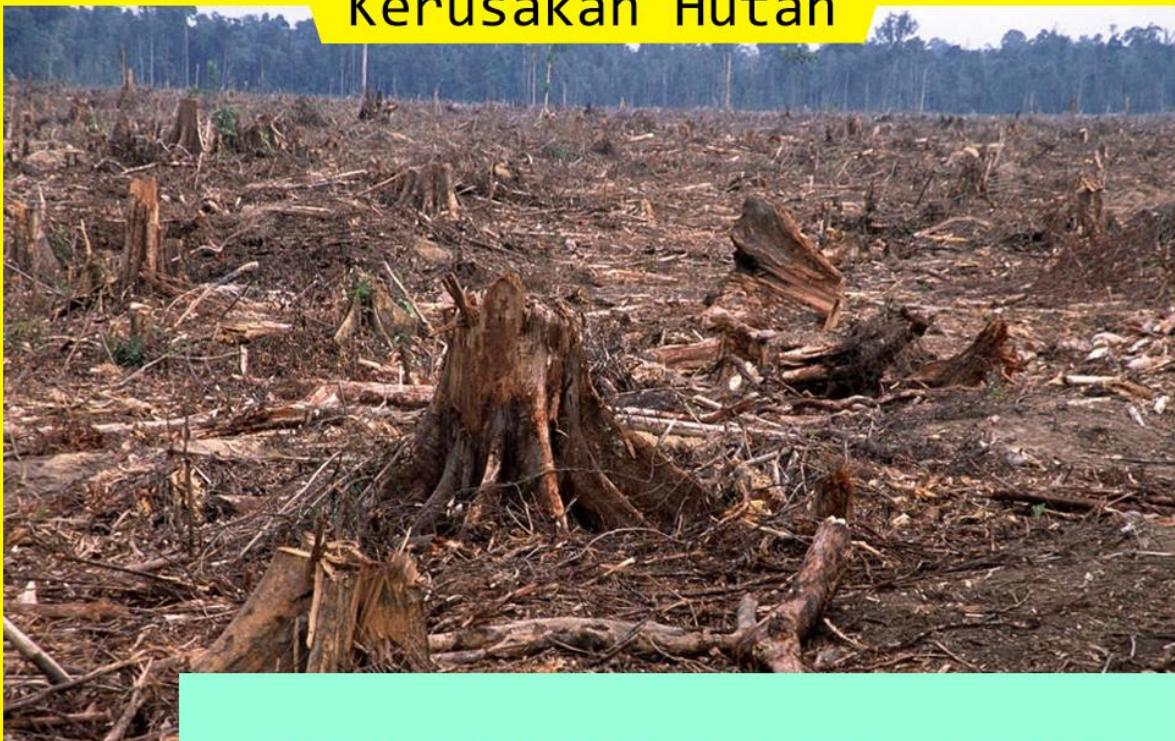
Sumber Gambar:
<http://21cnbcam.vip-content/uploads/2016/12/sampah-organik-71x381.jpg>

Singgih Hutomo Aji
2017

Sampah organik menghasilkan gas rumah kaca metana (CH_4). Diperkirakan 1 ton sampah padat menghasilkan 50 kg gas metana. Dengan jumlah penduduk yang terus meningkat maka pada tahun 2020 diperkirakan dihasilkan sampah 190 ribu ton/tahun dan menghasilkan metana sebesar 9500 ton/tahun. Dengan demikian sampah pada perkotaan berpotensi besar mempercepat proses terjadinya pemanasan global.

Kerusakan Hutan

Kerusakan Hutan



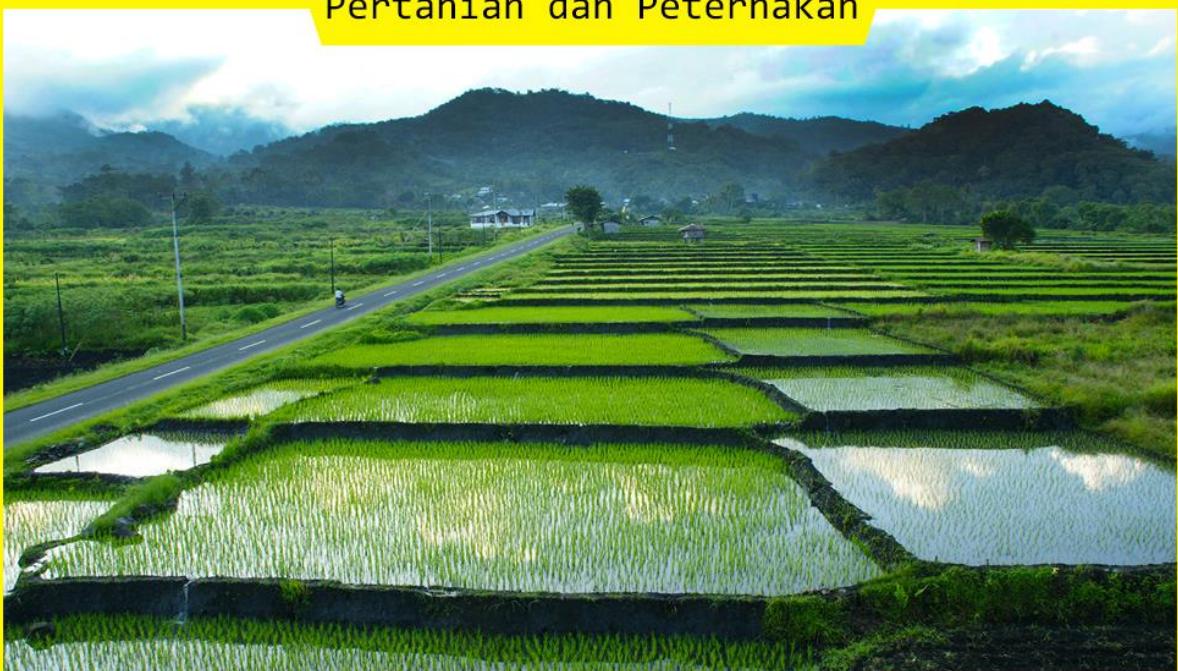
Sumber Gambar:
<http://topblogger.com/2014/07/11/mengapa-kita-harus-selalu-peduli-pada-krisis-klimatik/>
-W184x1600-MERUSAKAN-HUTAN-2.jpg

Singgih Hutomo Aji
2017

Salah satu fungsi hutan yaitu menyerap karbon dioksida (CO_2) dan mengubahnya menjadi oksigen (O_2). Gas karbon dioksida merupakan gas rumah kaca sehingga kerusakan atau penggundulan hutan secara besar-besaran berarti hilangnya faktor penyerap gas rumah kaca karbon dioksida di atmosfer. Dengan kerusakan hutan tentu saja penyerapan karbon dioksida tidak optimal, sehingga akan mempercepat terjadinya pemanasan global.

Pertanian dan Peternakan

Pertanian dan Peternakan



Sumber Gambar:
<https://benyaminidikunite.files.wordpress.com/2016/03/lores-pestanon.jpg>

Singgih Hutomo Aji
2017

Sektor pertanian memberikan kontribusi terhadap peningkatan emisi gas rumah kaca melalui sawah-sawah yang tergenang, yang menghasilkan gas metana, penggunaan pupuk, pembakaran sisa-sisa tanaman dan pembusukan sisa-sisa pertanian. Dalam laporan PBB (FAO) yang berjudul *Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options*, PBB mencatat bahwa industri peternakan merupakan penghasil emisi gas rumah kaca yang terbesar (18%). Jumlah tersebut lebih besar dari gabungan emisi gas rumah kaca seluruh transportasi di dunia (13%).

Pemanasan Global

The infographic is titled "Pemanasan Global" (Global Warming) in large, bold letters at the top center. It features a central illustration of Earth with various environmental impacts labeled around it:

- Top Left: "Changing Rain and Snow Patterns" with a cloud icon.
- Top Center: "Changes in Animal Migration and Life Cycles" with a flock of birds icon.
- Top Right: "Less Snow and Ice" with a mountain icon.
- Middle Left: "Stronger Storms" with a tropical storm icon.
- Middle Center: "Higher Temperatures and More Heat Waves" with a factory and city buildings icon.
- Middle Right: "More Droughts and Wildfires" with a fire icon.
- Bottom Left: "Damaged Corals" with a coral reef icon.
- Bottom Center: "Rising Sea Level" with a boat icon.
- Bottom Right: "Warmer Oceans" with a sun icon.
- Inset Image: A cartoon of a sweating Earth holding a thermometer, with the text "Heidi Goedt" in the bottom right corner.

MariBelajarFisika logo is located in the bottom left corner of the main image area.

Sumber Gambar:
<http://MobileScienceLab720x320px.com/wp-content/uploads/2019/06/10-other-climate-effects-EP1.png>
http://AnGppit.com/-singhylzun&Vnida-2019/00000000001/mug_2048x1024px.jpg?thumb=1&w=600

Singgih Hutomo Aji
2017

Pemanasan global merupakan proses peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi. Peningkatan ini disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi gas-gas rumah kaca akibat aktivitas manusia. Dampak pemanasan global antara lain kenaikan permukaan air laut, perubahan iklim, meningkatnya intensitas fenomena cuaca yang ekstrem, serta perubahan jumlah dan pola presipitasi (curah hujan dan salju).

Perubahan Iklim



Perubahan Iklim

Selama pemanasan global, daerah bagian utara dari Belahan Bumi Utara akan memanas lebih tinggi dibandingkan daerah-daerah lain. Akibatnya, gunung-gunung es mencair dan daratan akan berkurang. Suhu pada musim dingin dan malam hari akan cenderung meningkat. Daerah hangat menjadi lebih lembab karena penguapan yang meningkatkan curah hujan. Fenomena ini menyebabkan pola cuaca sukar diprediksi dan menjadi lebih ekstrim.

Sumber Gambar:
https://pimpapapercy.wp-content/uploads/2017/03/4-17-15-4-Opsi_Perubahan-Klimatisasi-dan-Optimalisasi
https://diktaknas.go.id/system/content/paper/man_image/15416016-9419-4e0c-9f0c-0

MariBelajarFisika

Singgih Hutomo Aji
2017

Peningkatan Permukaan Laut

Peningkatan Permukaan Laut



MariBelajarFisika

Sumber Gambar:
<http://images.browardpalmbeach.com/images/2/0/original/7494524/flooded-sea-levelrise.jpg>

Ketika atmosfer menghangat, air pada permukaan lautan juga menghangat. Hal ini berarti air di lautan membesar karena pemuaian sehingga menaikkan tinggi permukaan laut. Pemanasan global juga akan mencairkan lempengan es di kutub, terutama di sekitar Greenland, sehingga semakin memperbesar volume air laut. Tinggi muka laut di seluruh dunia telah meningkat 10-25 cm selama abad ke-20 dan para ilmuwan IPCC memprediksi akan terjadi peningkatan lebih lanjut 9-88 cm pada abad ke-21.

Singgih Hutomo Aji
2017

Pengendalian Pemanasan Global



MariBelajarfisika

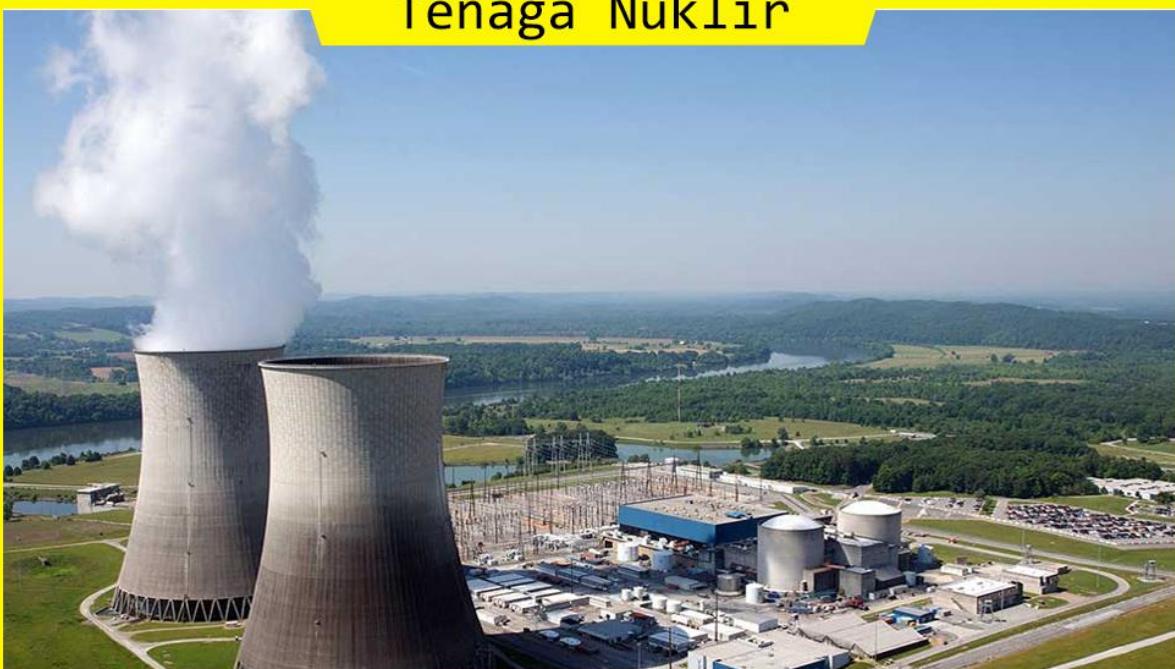
Sumber Gambar:
https://3kbpblogsspot.com/-/F-VqE-F10/1VX8D0C5p9Z/000000068k/WDrz2qE9qQejstLUDearWIGhC_hWcLzB/s1600/REBORSAJ_2BHUTON_2BMQ1UUp.jpg

Salah satu cara mengendalikan pemanasan global adalah dengan menghilangkan karbon dioksida di udara dengan memelihara pepohonan dan menanam pohon lebih banyak lagi. Pada area tanah yang kehilangan kesuburan karena diubah untuk kegunaan lahan pertanian atau pembangunan rumah tinggal dapat diatasi dengan reboisasi (penghutanan kembali) agar hutan dapat menyerap karbon dioksida dan mengurangi gas rumah kaca.

Singgih Hutomo Aji
2017

Tenaga Nuklir

Tenaga Nuklir



MariBelajarFisika

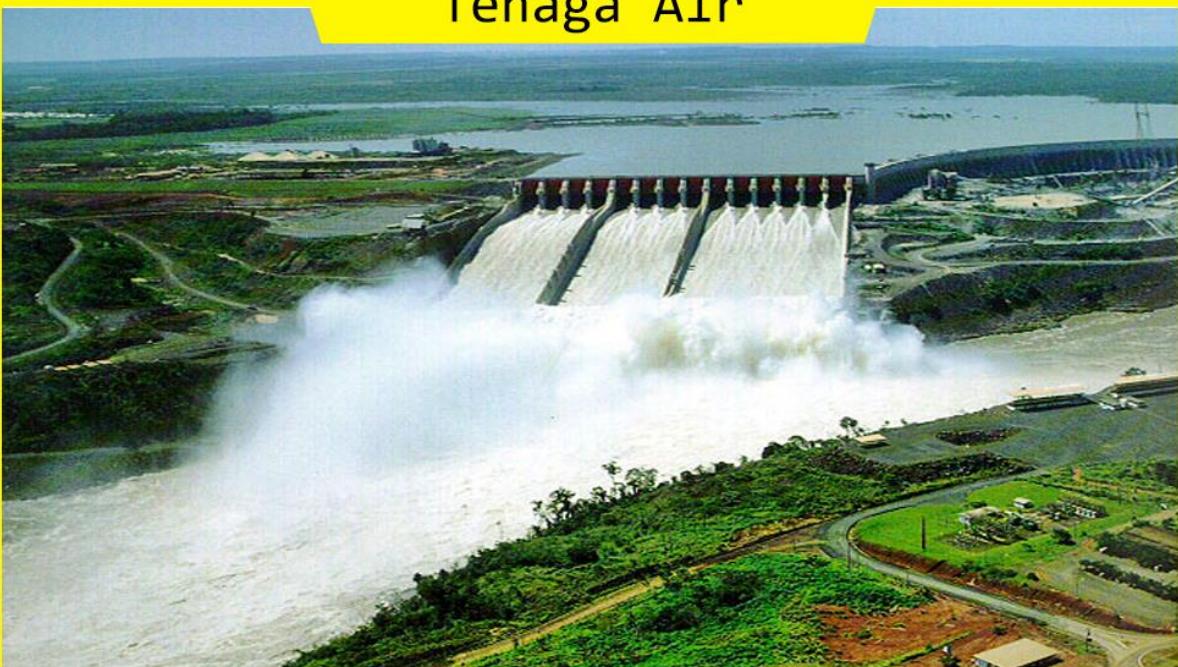
Sumber Gambar:
<http://www.bechtel.com/getmedia/0009/6e6-beef0-444a-3971-5128dca006be/152182-bechtel-wells-bar-2-power-plant-0001-2013/?width=475&height=600&ext=.jpg>

Singgih Hutomo Aji
2017

Tenaga nuklir merupakan sumber energi alternatif yang dapat diperbarui. Pembangkit listrik tenaga nuklir memanfaatkan panas dari proses reaksi fisi atom pada reaktor nuklir untuk memanaskan air dan menghasilkan uap. Selanjutnya uap tersebut dapat digunakan untuk memutar turbin dan menghasilkan listrik.

Tenaga Air

Tenaga Air



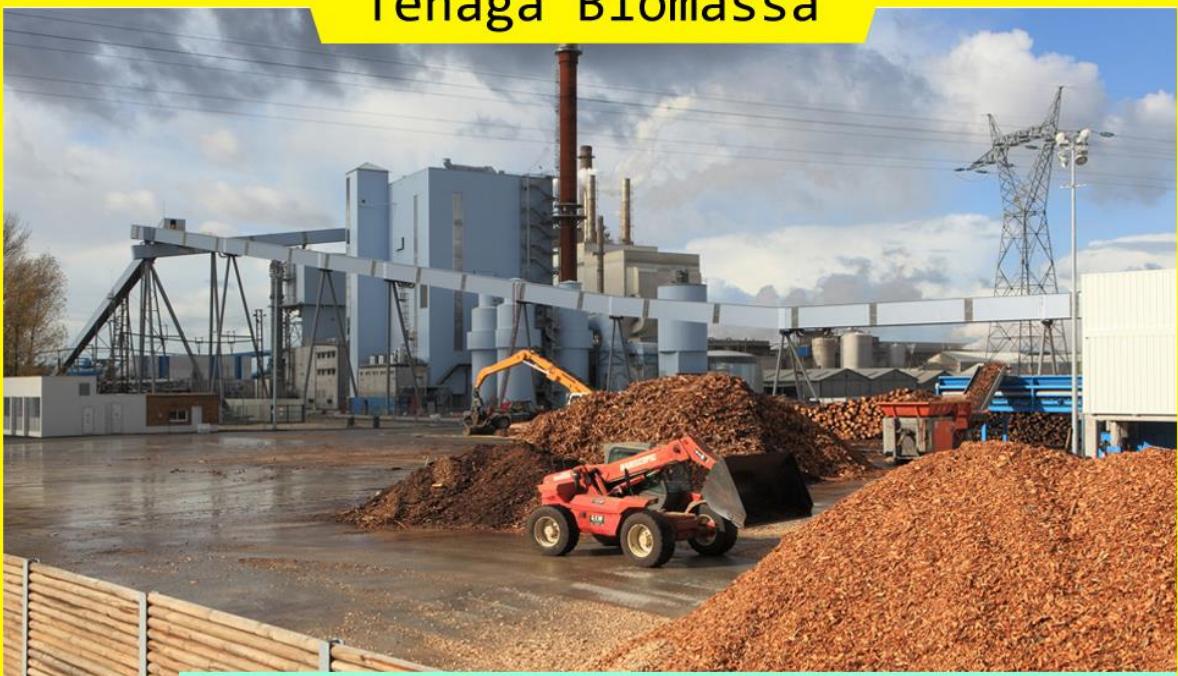
Sumber Gambar:
<https://energi.com/wp-content/uploads/2016/03/Monjali-Energi.jpg>
<https://teknerg.files.wordpress.com/2014/08/pembangkit-tenaga-air.jpg>

Singgih Hutomo Aji
2017

Pembangkit listrik tenaga air (PLTA) merupakan salah satu energi alternatif yang paling populer. Selain ramah lingkungan, pembuatan pembangkit listrik tenaga air juga tidak menghasilkan limbah langsung apa pun. PLTA memanfaatkan energi potensial dan kinetik air untuk menggerakkan turbin dan menghasilkan energi listrik.

Tenaga Biomassa

Tenaga Biomassa



Sumber Gambar:
[http://www.ngenekelotongyuh.com/
wp-content/uploads/4756-Hilpa.png](http://www.ngenekelotongyuh.com/wp-content/uploads/4756-Hilpa.png)
[https://corporate.vattenfall.com/global/
assets/corporate/about_vattenfall/
generation/63_biomass_becomes_
electricity_and_heat.png](https://corporate.vattenfall.com/global/assets/corporate/about_vattenfall/generation/63_biomass_becomes_electricity_and_heat.png)

Singgih Hutomo Aji
2017

Biomassa merupakan bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintetik, baik berupa produk maupun buangan. Beberapa contoh dari biomassa yang biasa digunakan antara lain tanaman, kulit pohon, serbuk kayu, residu pertanian, kotoran hewan, dan sebagainya. Memanfaatkan biomassa sebagai bahan bakar untuk menghasilkan energi listrik dapat dilakukan dengan membakar langsung biomassa padat sehingga pemanas menghasilkan uap atau dengan melakukan fermentasi yang menghasilkan biogas dengan kandungan gas yang dapat dijadikan bahan bakar.

Tenaga Angin

Tenaga Angin



MariBelajarfisika

Sumber Gambar:
<http://lppblogspot.com/2014/03/MSnack-VJ3650NFKE2L0000000000sDePrasmborg's1600/Pembangkit/2BLstrk/2BTenaga/2Btinggipng.jpg>

Pembangkit Listrik Tenaga Angin menggunakan sistem konversi energi angin menjadi energi listrik dengan menggunakan turbin angin atau kincir angin. Putaran baling-baling atau pisau turbin digunakan untuk menggerakan generator sehingga menghasilkan energi listrik.

Singgih Hutomo Aji
2017

Tenaga Surya

Tenaga Surya



Sumber Gambar:
<http://www.reneeweb.com/wp-content/uploads/2016/02/panel-surya.jpg>

Singgih Hutomo Aji
2017

Tenaga surya merupakan salah satu sumber energi alternatif yang sangat populer, teknologi panel surya yang mengubah tenaga surya (cahaya matahari) menjadi energi listrik. Pada panel surya terdapat sel surya atau sel fotovoltaik, yaitu alat yang mengubah energi cahaya menjadi energi listrik menggunakan efek fotoelektrik

Tenaga Panas Bumi

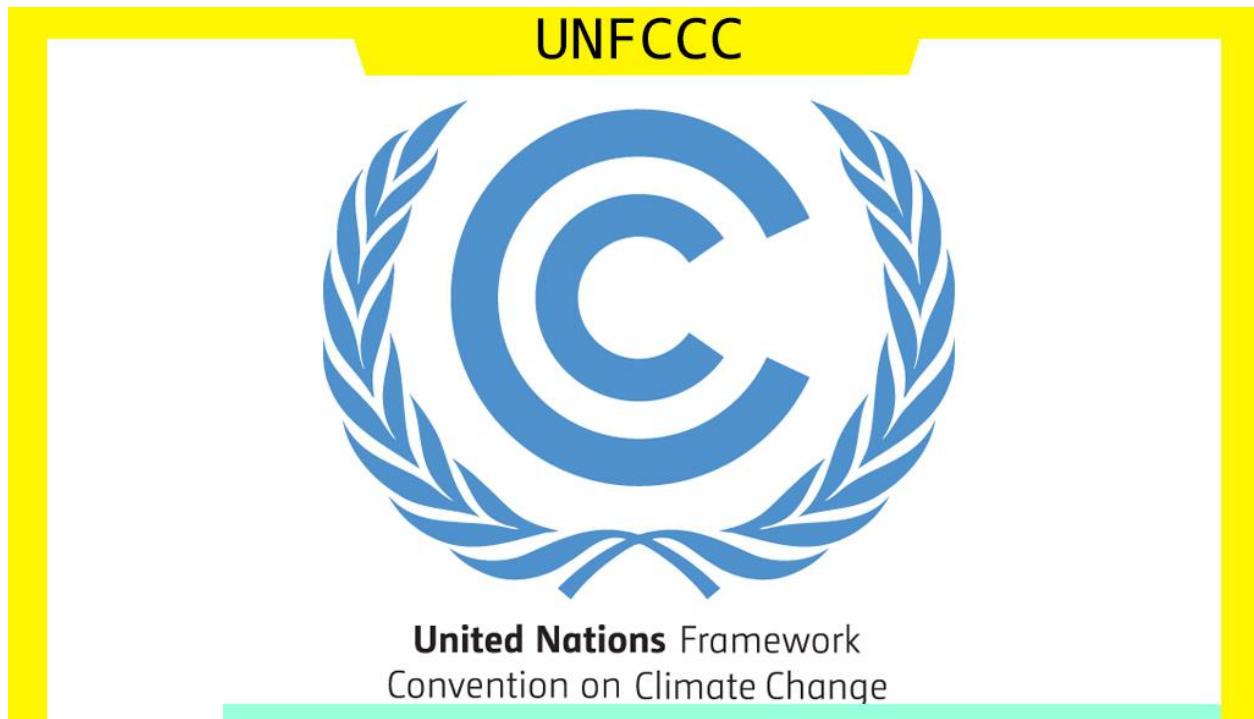


Mari Belajar fisika

Sumber Gambar:
<http://2bp.blogspot.com/2013/09/10-lembaga-penerjemah.html>
<https://amplunganilis.wordpress.com/2013/10/10/lembaga-penerjemah-tumbang/>

Energi panas bumi merupakan energi panas yang terbentuk di dalam kerak bumi. Energi panas bumi murah dan ramah lingkungan. Energi panas dalam bumi dikonversikan menjadi energi listrik melalui pemanasan air yang menghasilkan uap bertekanan tinggi untuk memutar turbin generator pembangkit listrik.

Singgih Hutomo Aji
2017



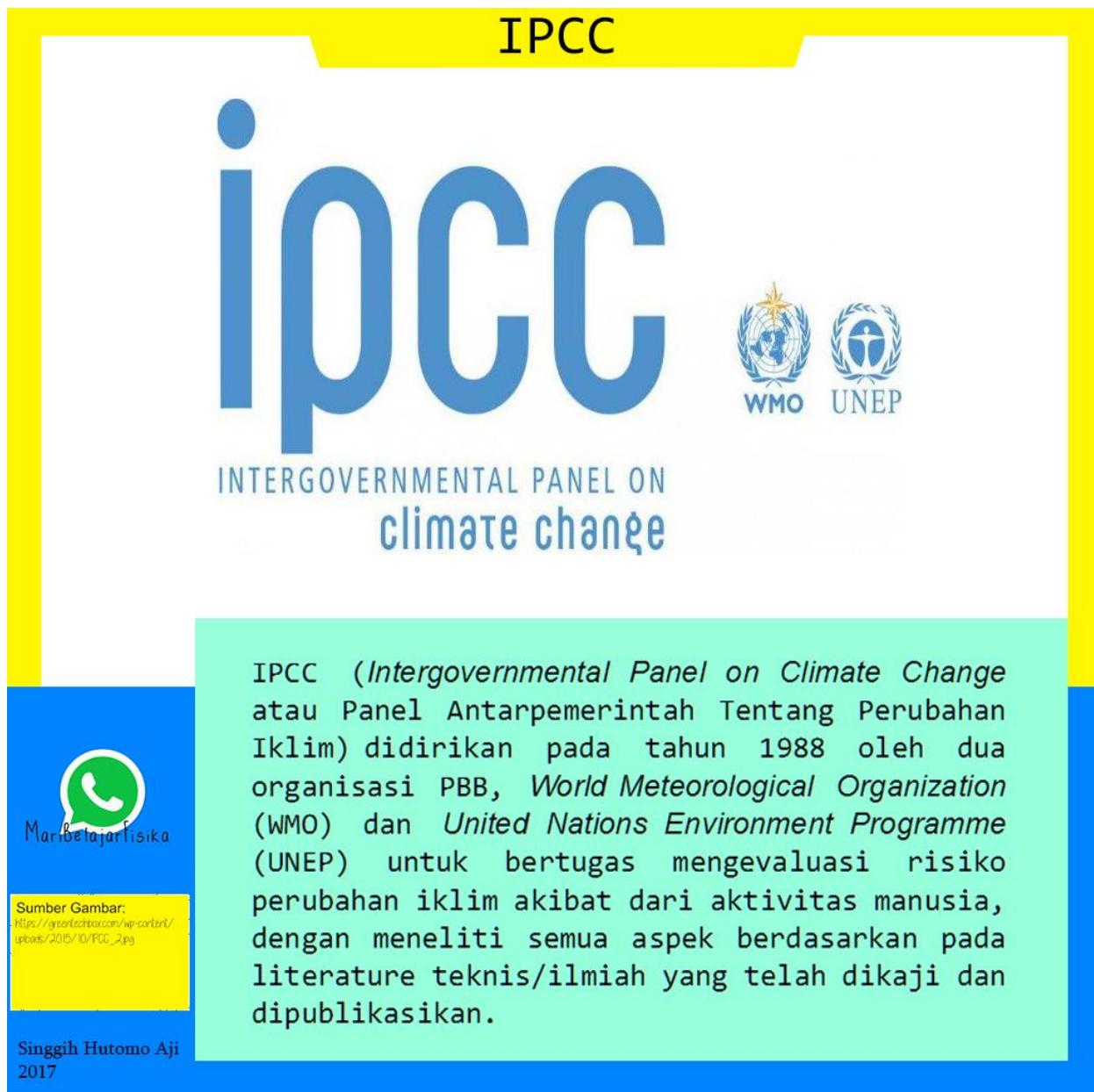
UNFCCC
United Nations Framework Convention on Climate Change

UNFCCC (*United Nation Framework Convention on Climate Change* atau Konvensi Kerangka Kerja Perubahan Iklim Perserikatan Bangsa-Bangsa), bertugas menstabilkan jumlah gas rumah kaca di atmosfer, sehingga gas rumah kaca menjadi tidak membahayakan kehidupan organisme dan memungkinkan terjadinya adaptasi ekosistem, sehingga dapat menjamin ketersediaan pangan dan pembangunan berkelanjutan.

MariBelajarFisika

Sumber Gambar:
<https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/471x/0/3/2/032b951816a5f1be6c01685ef4e4d4.jpg>

Singgih Hutomo Aji
2017



The image shows the official logo of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). The logo features a large blue 'ipcc' text on a white background, with 'INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change' written below it in smaller blue text. Above the 'ipcc' text, the acronym 'IPCC' is written in a yellow bar. To the right of the main text, there are logos for WMO (World Meteorological Organization) and UNEP (United Nations Environment Programme). In the bottom left corner of the image, there is a blue and yellow graphic element containing a phone icon and the text 'MariBelajarFisika'. Below this graphic, there is a yellow box with the text 'Sumber Gambar: <https://greentechaccan/wp-content/uploads/2015/10/IPCC.jpg>'.

IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) atau Panel Antarpemerintah Tentang Perubahan Iklim didirikan pada tahun 1988 oleh dua organisasi PBB, *World Meteorological Organization* (WMO) dan *United Nations Environment Programme* (UNEP) untuk bertugas mengevaluasi risiko perubahan iklim akibat dari aktivitas manusia, dengan meneliti semua aspek berdasarkan pada literatur teknis/ilmiah yang telah dikaji dan dipublikasikan.

Singgih Hutomo Aji
2017

Protokol Kyoto



Perdagangan Karbon

Perdagangan Karbon

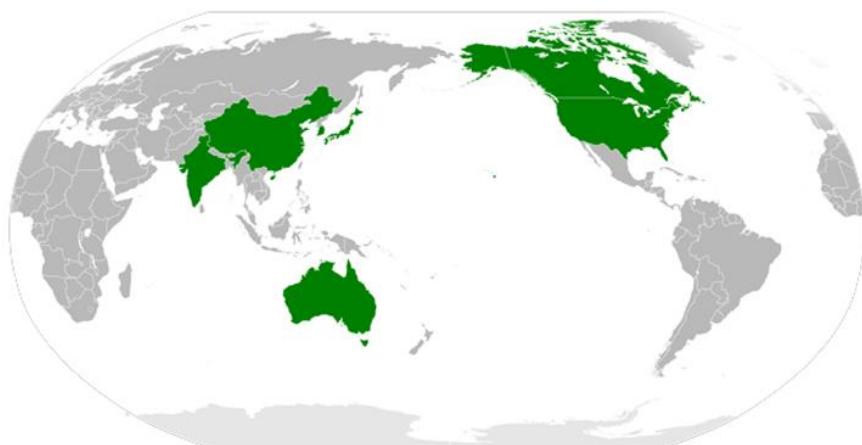


Sumber Gambar:
http://udelknewfiles.wordpress.com/2009/07/carbon_trading.jpg

Singgih Hutomo Aji
2017

Perdagangan karbon merupakan mekanisme berbasis pasar untuk negosiasi dan pertukaran hak emisi gas rumah kaca. Perdagangan melibatkan negara-negara tertentu yang tidak mampu mengurangi emisi gas rumah kaca sesuai target yang ditetapkan dalam persetujuan. Misalnya negara A memiliki emisi tinggi melebihi target emisi karena penggunaan bahan bakar batubara, sedangkan negara B memiliki emisi rendah dibawah target emisi karena luas hutan yang menyerap emisi karbon, maka negara A diwajibkan membeli emisi kepada negara B sebagai ganti dari kelebihan emisinya.

APPCDC



Sumber Gambar:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/11/Asia-Pacific_Partnership_on_Clean_Development_and_Climate%21/Open-Asia-Pacific_Partnership_on_Clean_Development_and_Climate.jpg

Singgih Hutomo Aji
2017

APPCDC (*Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate*), kelompok ini terdiri dari enam negara yang mempunyai tingkat pencemaran emisi gas rumah kaca terbesar di dunia, yaitu Amerika Serikat, Australia, Jepang, Tiongkok, Korea Selatan, dan India. Kelompok ini bertujuan untuk mengembangkan teknologi yang mampu menciptakan energi bersih yang dapat mengurangi gas rumah kaca.

Contoh Soal 1

Contoh Soal 1

Metana merupakan salah satu gas rumah kaca, sumber emisi metana adalah

- a. pembakaran minyak
- b. sampah organik
- c. asap pabrik
- d. letusan gunung
- e. fotosintesis

Jawaban: b. sampah organik

Contoh Soal 2

Contoh Soal 2

Fenomena pemanasan global terjadi karena

- a. peningkatan konsentrasi gas rumah kaca
- b. pembakaran gas-gas rumah kaca
- c. penurunan konsentrasi oksigen
- d. penurunan konsentrasi gas rumah kaca
- e. peningkatan intensitas cuaca ekstrem

Jawaban: a. peningkatan konsentrasi gas rumah kaca

Contoh Soal 3

Contoh Soal 3

Penanaman pohon dapat mencegah pemanasan global, hal tersebut terjadi karena

- a. pohon menghasilkan panas
- b. pohon menyerap panas
- c. hutan menyimpan air
- d. tumbuhan menyerap CO₂
- e. pohon menghasilkan gas rumah kaca

Jawaban: d. tumbuhan menyerap CO₂

Contoh Soal 4

Contoh Soal 4

Peningkatan permukaan air laut akibat pemanasan global terjadi karena

- a. letusan gunung bawah laut
- b. transportasi air yang berlebihan
- c. mencairnya es di kutub
- d. peningkatan populasi satwa laut
- e. kerusakan terumbu karang

Jawaban: c. mencairnya es di kutub

Contoh Soal 5

Contoh Soal 5

Perjanjian internasional yang bertujuan untuk mengurangi rata-rata emisi dari enam gas rumah kaca adalah

- a. IPCC
- b. UNFCCC
- c. Protokol Kyoto
- d. APPCDC
- e. Perdagangan Karbon

Jawaban: c. Protokol Kyoto

LAMPIRAN 2

Kisi-Kisi Angket Motivasi

Indikator	Deskripsi	No	Pernyataan
<i>Attention (Rasa ingin tahu)</i>	Ketertarikan	1	Saya menyukai fisika karena pelajaran fisika itu menantang
		5	Saya lebih senang berbicara sendiri dengan teman dan tidak mendengarkan pada saat guru menjelaskan.
		2	Saya selalu belajar apabila keesokan harinya ada pelajaran fisika
		3	Saya selalu mendengarkan penjelasan guru dengan baik
	Kesulitan dalam belajar	4	Saya berusaha mencari tambahan referensi apabila belum memahami topik pada mata pelajaran fisika
<i>Relevance (Keterkaitan)</i>	Keterkaitan fisika dengan tujuan	6	Saya belajar fisika yang berhubungan dengan tujuan saya
	Keterkaitan fisika dengan kehidupan sehari-hari	7	Saya memikirkan tentang keterkaitan pelajaran fisika dalam kehidupan sehari - hari
		9	Saya tidak peduli dengan keterkaitan fisika dalam kehidupan sehari - hari
	Keterkaitan fisika dengan ilmu lain	8	Saya memikirkan keterkaitan fisika dengan ilmu lain
<i>Confidence (Percaya diri)</i>	Mampu melakukan lebih baik	13	Saya berharap dapat melakukan lebih baik daripada siswa lain dalam pelajaran fisika di kelas

<i>Satisfaction (Kepuasan)</i>	Keyakinan dapat mempelajari pelajaran	11	Saya percaya dapat menguasai pengetahuan dan ketrampilan dalam pelajaran fisika
	Keyakinan dengan tugas dan ujian	15	Saya yakin akan mengerjakan dengan baik dalam ujian fisika
		10	Saya khawatir siswa lain memiliki prestasi yang lebih baik dalam pelajaran fisika
	Keyakinan dalam mengemukakan pendapat	12	Saya selalu bertanya apabila ada materi yang belum paham
		14	Saya selalu gugup ketika sedang berpendapat di depan teman.
	Kepuasan terhadap hasil belajar	16	Saya selalu memperbaiki diri apabila tidak berhasil dalam ulangan
		19	Saya diam saja ketika tidak memahami suatu topik fisika
	Ketersediaan membantu teman	17	Saya selalu membantu teman yang masih bingung dalam pelajaran fisika
	Kesenangan dalam belajar	18	Saya selalu senang ketika berhasil mempelajari dan memhami suatu topik fisika
	Kepuasan dalam kegiatan pembelajaran	20	Saya selalu puas dan senang dalam kegiatan pembelajaran fisika

Indikator	Pernyataan		Jumlah
	Positif	Negatif	
<i>Attention</i> (Rasa ingin tahu)	1, 2, 3, 4	5	5
<i>Relevance</i> (keterkaitan)	6, 7, 8	9	4
<i>Confidence</i> (percaya diri)	11, 12, 13, 15	10, 14	6
<i>Satisfaction</i> (kepuasan)	16, 17, 18, 20	19	5

LAMPIRAN 3

KISI – KISI SOAL

Kompetensi Dasar : 3.9 Menganalisis gejala pemanasan global, efek rumah kaca, dan perubahan iklim serta dampaknya bagi kehidupan dan lingkungan.

Materi : Efek Rumah Kaca

Alokasi Waktu : 30 menit

Indikator	Jenis Soal	No Soal	Indikator soal	Instrumen		Kunci Jawaban
Menjelaskan proses terjadinya efek rumah kaca.	Pilihan ganda	1	Peserta didik dapat menyebutkan fungsi efek rumah kaca	Efek rumah kaca normalnya berfungsi untuk a. melindungi bumi dari benda langit b. menyuburkan tanah c. penambah kadar oksigen atmosfer d. pelindung makhluk hidup di bumi e. mencairkan es di kutub	C1	D

	Pilihan ganda	8	Peserta didik dapat menjelaskan penyebab efek rumah kaca	Fenomena efek rumah kaca terjadi karena ... a. fenomena badai matahari b. bumi berevolusi mengelilingi matahari c. radiasi panas matahari terjebak dalam atmosfer d. gesekan benda langit di atmosfer bumi e. kenaikan permukaan air laut	C2	C
Membedakan jenis-jenis gas rumah kaca.	Pilihan ganda	4	Peserta didik menyebutkan gas rumah kaca yang paling kuat dalam menahan panas	Gas rumah kaca yang merupakan insulator panas yang sangat kuat adalah a. metana b. nitrogen oksida c. klorofluorokarbon d. hidroklorokarbon e. argon	C1	B

	Pilihan ganda	11	Peserta didik dapat menentukan gas yang termasuk gas rumah kaca	Gas-gas yang termasuk gas rumah kaca adalah a. metana, nitrogen oksida, argon b. nitrogen oksida, radon, klorofluorokarbon c. argon, klorofluorokarbon, hidroklorokarbon d. klorofluorokarbon, hidroklorokarbon, metana e. hidroklorokarbon, perfluorokarbon, radon	C3	D
Menjelaskan tentang emisi gas rumah kaca	Pilihan ganda	13	Peserta didik dapat menyebutkan emisi gas rumah kaca dari contoh peristiwa	Gas rumah kaca yang terbentuk dari proses pembakaran bahan bakar fosil adalah a. natrium klorida b. karbon dioksida c. tetraklorofluorida d. hidrogen oksida e. sulfur dioksida	C1	D

		6	Disajikan daftar sumber emisi gas, peserta didik dapat menentukan sumber emisi gas rumah kaca dari daftar sumber emisi yang disajikan	Sumber emisi gas: 1.Kendaraan bermotor 2.Pengolahan hasil pertanian 3.Sawah-sawah yang tergenang 4.Pertumbuhan hutan 5.Peternakan Penyumbang emisi gas rumah kaca terdapat pada nomor a. 1, 2, 3 b. 1, 2, 4 c. 1, 3, 5 d. 2, 3, 5 e. 3, 4, 5	C3	C
Menganalisis gejala pemanasan global.	Pilihan ganda	14	Peserta didik dapat menganalisis penyebab pemanasan global	Peningkatan emisi gas rumah kaca merupakan penyebab pemanasan global karena a. gas rumah kaca memiliki suhu tinggi b. gas rumah kaca mencairkan es di kutub	C4	E

				<p>c. gas rumah kaca meracuni hewan dan tumbuhan</p> <p>d. gas rumah kaca menghancurkan lapisan ozon</p> <p>e. gas rumah kaca menahan pantulan radiasi matahari</p>		
	Pilihan ganda	3	Peserta didik dapat menganalisis dampak dari pemanasan global	<p>Dampak dari adanya pemanasan global adalah</p> <p>a. perubahan iklim dan waktu rotasi bumi</p> <p>b. perubahan iklim dan zona waktu</p> <p>c. perubahan iklim dan musim</p> <p>d. perubahan iklim dan curah hujan</p> <p>e. perubahan iklim dan kemiringan bumi</p>	C4	D

	Pilihan ganda	15	Peserta didik dapat menentukan contoh penyebab pemanasan global	Salah satu penyebab terjadinya pemanasan global adalah a. pertumbuhan pohon b. sampah organik c. gunung berapi d. satwa liar e. badai	C3	B
Menentukan solusi penanggulangan pengurangan gas emisi rumah kaca.	Pilihan ganda	9	Peserta didik dapat menentukan solusi dari pemanasan global	Solusi untuk pengendalian pemanasan global adalah a. melindungi satwa liar b. memakai pendingin udara c. membangun perumahan d. transmigrasi e. reboisasi	C3	E
	Pilihan ganda	12	Peserta didik dapat menjelaskan alasan penggunaan energi alternatif	Penggunaan sumber energi alternatif dapat menjadi solusi pengendalian pemanasan global karena a. energi alternatif relatif murah	C2	C

				b. energi alternatif berasal dari alam c. energi alternatif tidak menghasilkan panas d. energi alternatif memiliki efisiensi tinggi e. energi alternatif tidak menghasilkan emisi karbon		
Menyebutkan sumber energi alternatif untuk meminimalisasi dampak emisi gas rumah kaca.	Pilihan ganda	7	Disajikan daftar sumber-sumber energy, peserta didik dapat menyebutkan contoh energi alternatif	Sumber energi: 1. Tenaga Nuklir 2. Tenaga Surya 3. Tenaga Uap 4. Tenaga Air 5. Tenaga Karbon Yang merupakan sumber energi alternatif adalah a. 1, 2, 4 b. 1, 3, 4	C1	A

				c. 2, 3, 5 d. 2, 4, 5 e. 3, 4, 5		
	Pilihan ganda	5	Peserta didik dapat menyebutkan contoh energi alternatif dari penjabaran asal energinya	Energi alternatif yang berasal dari bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintetik adalah ... a. energi Angin b. energi Vegetatik c. energi Gelombang d. energi Biomassa e. energi Panas Bumi	C1	D
Menyebutkan kesepakatan-kesepakatan internasional untuk mengurangi emisi gas rumah kaca.	Pilihan ganda	10	Peserta didik dapat menyebutkan perjanjian internasional dari penjabaran isinya	Mekanisme yang wajibkan negara yang tidak mampu mengurangi emisi gas rumah kaca sesuai target untuk membeli emisi yang mampu diturunkan oleh negara yang dapat mengurangi	C1	C

				<p>emisi gas rumah kaca melebihi target adalah isi perjanjian internasional</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Protokol Kyoto b. APPCDC c. Perdagangan Karbon d. Traktat New York e. Pertukaran Emisi 		
	Pilihan ganda	2	Peserta didik dapat menyebutkan perjanjian-perjanjian internasional mengenai pemanasan global	<p>Perjanjian-perjanjian internasional tentang pemanasan global adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. UNFCCC, IPCC, FAO b. UNICEF, APPCDC, IPCC c. UNFCCC, WHO, FAO d. FAO, APPCDC, UNICEF e. APPCDC, UNFCCC, IPCC 	C1	E

LAMPIRAN 4

ANGKET MOTIVASI BELAJAR PESERTA DIDIK SESUDAH MENGGUNAKAN MEDIA SUMBER BELAJAR MANDIRI BERBASIS PESAN INSTAN WHATSAPP

A. Identitas

Nama :
Kelas :
No. Absen :

B. Petunjuk

1. Tulislah identitas Anda
2. Pertimbangkan setiap pernyataan dan tentukan jawaban sesuai keadaan Anda.
3. Berilah penilaian pada kriteria dengan memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom skala penilaian. Berikut ini keterangan mengenai skala penilaian yang digunakan.

Keterangan :

SS = sangat setuju
S = setuju
TS = tidak setuju
STS = sangat tidak setuju

C. Daftar Pernyataan

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1	Saya menyukai fisika karena pelajaran fisika itu menantang				
2	Saya selalu belajar apabila keesokan harinya ada pelajaran fisika				
3	Saya selalu mendengarkan penjelasan guru dengan baik				
4	Saya berusaha mencari tambahan referensi apabila belum memahami topik pada mata pelajaran fisika				
5	Saya lebih senang berbicara sendiri dengan teman dan tidak mendengarkan pada saat guru menjelaskan.				

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
6	Saya belajar fisika yang sesuai dengan tujuan saya				
7	Saya memikirkan tentang keterkaitan pelajaran fisika dalam kehidupan sehari - hari				
8	Saya memikirkan keterkaitan fisika dengan ilmu lain				
9	Saya tidak peduli dengan keterkaitan fisika dalam kehidupan sehari - hari				
10	Saya khawatir siswa lain memiliki prestasi yang lebih baik dalam pelajaran fisika				
11	Saya yakin dapat menguasai pengetahuan dan ketrampilan dalam pelajaran fisika				
12	Saya selalu bertanya apabila ada materi yang belum paham				
13	Saya dapat melakukan lebih baik daripada siswa lain dalam pelajaran fisika di kelas				
14	Saya selalu gugup ketika sedang berpendapat di depan teman.				
15	Saya yakin akan mengerjakan dengan baik dalam ujian fisika				
16	Saya selalu memperbaiki diri apabila tidak berhasil dalam ulangan				
17	Saya selalu membantu teman yang masih bingung dalam pelajaran fisika				
18	Saya selalu senang ketika berhasil mempelajari dan memahami suatu topik fisika				
19	Saya diam saja ketika tidak memahami suatu topik fisika				
20	Saya selalu puas dan senang dalam kegiatan pembelajaran fisika				

LEMBAR TES

Petunjuk :

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
 2. Bacalah soal dengan baik dan teliti.
 3. Berilah tanda **silang** (×) pada jawaban yang sesuai dengan keadaan dan pendapat anda.
 4. Dilarang mencontek dan bertukar jawaban antar peserta *test*
-

1. Efek rumah kaca normalnya berfungsi untuk
 - a. melindungi bumi dari benda langit
 - b. menyuburkan tanah
 - c. penambah kadar oksigen atmosfer
 - d. pelindung makhluk hidup di bumi
 - e. mencairkan es di kutub
2. Perjanjian-perjanjian internasional tentang pemanasan global adalah...
 - a. UNFCCC, IPCC, FAO
 - b. UNICEF, APPCDC, IPCC
 - c. UNFCCC, WHO, FAO
 - d. FAO, APPCDC, UNICEF
 - e. APPCDC, UNFCCC, IPCC
3. Dampak dari adanya pemanasan global adalah
 - a. perubahan iklim dan waktu rotasi bumi
 - b. perubahan iklim dan zona waktu
 - c. perubahan iklim dan musim
 - d. perubahan iklim dan curah hujan
 - e. perubahan iklim dan kemiringan bumi

4. Gas rumah kaca yang merupakan insulator panas yang sangat kuat adalah
 - a. metana
 - b. nitrogen oksida
 - c. klorofluorokarbon
 - d. hidroklorokarbon
 - e. argon

5. Energi alternatif yang berasal dari bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintetik adalah ...
 - a. energi angin
 - b. energi vegetatif
 - c. energi genetik
 - d. energi biomassa
 - e. energi panas bumi

6. Sumber emisi gas:
 1. Kendaraan bermotor
 2. Pengolahan hasil pertanian
 3. Sawah-sawah yang tergenang
 4. Pertumbuhan hutan
 5. PeternakanPenyumbang emisi gas rumah kaca terdapat pada nomor
 - a. 1, 2, 3
 - b. 1, 2, 4
 - c. 1, 3, 5
 - d. 2, 3, 5
 - e. 3, 4, 5

7. Sumber-sumber energi:

1. Tenaga Nuklir
2. Tenaga Surya
3. Tenaga Diesel
4. Tenaga Air
5. Tenaga Karbon

Sumber energi alternatif terdapat pada nomor

- a. 1, 2, 4
- b. 1, 3, 4
- c. 2, 3, 5
- d. 2, 4, 5
- e. 3, 4, 5

8. Fenomena efek rumah kaca terjadi karena ...

- a. fenomena badai matahari
- b. bumi berevolusi mengelilingi matahari
- c. radiasi panas matahari terjebak dalam atmosfer
- d. gesekan benda langit di atmosfer bumi
- e. kenaikan permukaan air laut

9. Solusi untuk pengendalian pemanasan global adalah

- a. melindungi satwa liar
- b. memakai pendingin udara
- c. membangun perumahan
- d. transmigrasi
- e. reboisasi

10. Mekanisme yang mewajibkan negara yang tidak mampu mengurangi emisi sesuai target untuk membeli emisi yang mampu diturunkan oleh negara lain adalah isi perjanjian internasional
- Protokol Kyoto
 - UNFCCC
 - Perdagangan Karbon
 - Traktat New York
 - Pertukaran Emisi
11. Gas-gas yang termasuk gas rumah kaca adalah
- metana, nitrogen oksida, argon
 - nitrogen oksida, radon, klorofluorokarbon
 - argon, klorofluorokarbon, hidroklorokarbon
 - klorofluorokarbon, hidroklorokarbon, metana
 - hidroklorokarbon, perfluorokarbon, radon
12. Penggunaan sumber energi alternatif dapat menjadi solusi pengendalian pemanasan global karena
- energi alternatif relatif murah
 - energi alternatif berasal dari alam
 - energi alternatif tidak menghasilkan panas
 - energi alternatif memiliki efisiensi tinggi
 - energi alternatif tidak menghasilkan emisi karbon
13. Gas rumah kaca yang terbentuk dari proses pembakaran bahan bakar fosil adalah
- natrium klorida
 - karbon dioksida
 - tetraklorofluorida
 - hidrogen oksida
 - sulfur dioksida

14. Peningkatan emisi gas rumah kaca merupakan penyebab pemanasan global karena
- a. gas rumah kaca memiliki suhu tinggi
 - b. gas rumah kaca mencairkan es di kutub
 - c. gas rumah kaca meracuni hewan dan tumbuhan
 - d. gas rumah kaca menghancurkan lapisan ozon
 - e. gas rumah kaca menahan pantulan radiasi matahari
15. Salah satu penyebab terjadinya pemanasan global adalah
- a. pertumbuhan pohon
 - b. sampah organik
 - c. gunung berapi
 - d. satwa liar
 - e. badai

LAMPIRAN 6

LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK PADA UJI COBA TERBATAS

Materi Pokok : Efek Rumah Kaca

Sasaran Program : Peserta Didik SMA Kelas XI IPA Semester II

Judul Penelitian : Pengembangan Aplikasi Layanan Pesan Instan *WhatsApp*
Sebagai Sumber Belajar Mandiri Untuk Meningkatkan Motivasi
dan Hasil Belajar Fisika Materi Pokok Efek Rumah Kaca Peserta
Didik Kelas XI SMA N 1 Purwokerto

Penyusun : Singgih Hutomo Aji

Peserta Didik :

Tanggal :

Petunjuk :

1. Setelah penggunaan media pembelajaran selesai, pertimbangkan baik-baik setiap pernyataan dalam tabel dibawah ini.
 2. Berilah tanda check (✓) pada jawaban yang sesuai dengan keadaan dan pendapat anda.
 3. Tulislah komentar dan saran pada lembar yang telah disediakan.
 4. Skala penilaian : (5 = sangat setuju; 4 = setuju; 3 = cukup; 2 = kurang setuju; 1 = sangat kurang setuju)
-

Pernyataan:

No	Aspek Penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
1	Tampilan media berbasis <i>WhatsApp</i> menarik.					
2	Saya dapat membaca tulisan pada media yang diunggah dengan jelas.					
3	Kalimat yang digunakan dalam media yang diunggah mudah saya mengerti.					
4	Ilustrasi gambar mudah dipahami.					
5	Penjelasan materi dalam setiap materi mudah saya pahami.					

6	Waktu yang digunakan untuk mengunggah media menggunakan layanan <i>WhatsApp</i> sudah tepat.				
7	Aplikasi layanan pesan instan <i>WhatsApp</i> mudah digunakan.				
8	Layanan pesan instan <i>WhatsApp</i> dapat membantu mengatasi keterbatasan dalam belajar.				
9	Rasa ingin tahu saya meningkat setelah menggunakan media pembelajaran berbasis pesan instan <i>WhatsApp</i> .				
10	Saya menjadi lebih tertarik dengan fisika setelah menggunakan media pembelajaran berbasis pesan instan <i>WhatsApp</i> .				
11	Saya dapat belajar mandiri dengan menggunakan media pembelajaran berbasis pesan instan <i>WhatsApp</i> .				
12	Layanan pesan instan <i>WhatsApp</i> sebagai sumber pembelajaran bermanfaat bagi saya.				

Kritik, saran dan komentar terkait dengan layanan pesan instan *WhatsApp* sebagai sumber belajar mandiri:

Peserta Didik

(.....)

LAMPIRAN 7

LEMBAR KELAYAKAN MEDIA BERBASIS PESAN INSTAN *WhatsApp*

Mata Pelajaran	: Fisika
Materi	: Efek Rumah Kaca
Judul Penelitian	: Pengembangan Aplikasi Layanan Pesan Instan <i>WhatsApp</i> Sebagai Sumber Belajar Mandiri Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Materi Pokok Efek Rumah Kaca Peserta Didik Kelas XI SMA N 1 Purwokerto
Penyusun	: Singgih Hutomo Aji
Sasaran	: Peserta Didik SMA Kelas XI MIA
Validator	:
Hari, Tanggal	:

Petunjuk:

1. Lembar kelayakan ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli media dan ahli materi fisika khususnya materi Efek Rumah Kaca
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian:
5 : sangat baik 4 : baik 3 : cukup 2 : kurang baik 1 : tidak baik
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan.

A. LEMBAR KELAYAKAN MEDIA BERBASIS PESAN INSTAN *WhatsApp*

NO	INDIKATOR	SKOR				
		5	4	3	2	1
A. Karakteristik Tampilan dalam Media						
1	Kreatif					
2	Daya tarik tampilan media					
3	Kesederhanaan media					
4	Layout desain media					
5	Keterbacaan teks dan kalimat yang ditampilkan dalam media					
6	Pemilihan tulisan (<i>font</i>), ukuran huruf dan warna huruf					
7	Pewarnaan desain media					
8	Kejelasan gambar dalam media					
9	Komunikatif					
10	Kualitas sajian media					
11	Kejelasan keterangan pada media					
B. Fungsi dan Manfaat						
12	Media berbasis pesan instan <i>WhatsApp</i> dapat mempermudah pembelajaran siswa					
13	Media dapat membangkitkan motivasi belajar siswa					
14	Media dapat meningkatkan sifat keingintahuan siswa					
15	Produk dapat digunakan sebagai sumber untuk belajar secara mandiri (<i>self instructional</i>)					

NO	INDIKATOR	SKOR				
		5	4	3	2	1
16	Produk bersahabat dengan pengguna (<i>user friendly</i>)					
17	Maintenabel (mudah dikelola)					
18	Usabilitas (mudah dipelihara, dijalankan dan sederhana dalam pengoperasiannya)					
19	Kompatibilitas (media dapat dijalankan pada <i>hardware</i> dan <i>software</i> yang ada)					
C. Materi Pembelajaran						
20	Relevansi tujuan pembelajaran dengan kurikulum (KI dan KD)					
21	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran					
22	Materi terbagi dalam sub-bahasan					
23	Kedalaman materi sesuai tingkat pendidikan siswa					
24	Kemudahan untuk dipahami					
25	Sistematis, runtut, dan alur logika jelas					
26	Kebenaran konsep dalam media					
27	Penggunaan kalimat baku dalam media					
28	Kesesuian ilustrasi dengan materi					

B. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

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

C. KESIMPULAN:

Angket minat belajar ini dinyatakan *)

- a. Layak untuk uji coba tanpa revisi.
 - b. Layak untuk uji coba dengan revisi.
 - c. Tidak layak uji coba.

Dimodifikasi dari daftar pustaka:

Asri Setyaningrum. (2015). *Pengembangan Video Pembelajaran Fisika Berbasis SIBI pada Materi Getaran dan Gelombang sebagai Media Belajar Mandiri untuk Meningkatkan Minat Belajar pada Peserta Didik Tunarungu*: FMIPA UNY.

Yogyakarta, 2017
Validator

NIP.

LAMPIRAN 8

VALIDASI ANGKET MOTIVASI BELAJAR PADA PENGGUNAAN MEDIA SUMBER BELAJAR MANDIRI BERBASIS PESAN INSTAN WHATSAPP

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Efek Rumah Kaca
Judul Penelitian : Pengembangan Aplikasi Layanan Pesan Instan WhatsApp Sebagai Sumber Belajar Mandiri Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Materi Pokok Efek Rumah Kaca Peserta Didik Kelas XI SMA N 1 Purwokerto
Penyusun : Singgih Hutomo Aji
Sasaran : Peserta Didik SMA Kelas XI MIA
Validator :
Hari, Tanggal :

Petunjuk Penilaian

1. Angket validasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat ahli terhadap angket motivasi pembelajaran pada media sebagai pertimbangan perbaikan media yang dikembangkan
2. Berilah tanda cek (✓) apabila aspek yang dinilai sesuai dengan pernyatan.
3. Berilah tanda silang (x) apabila aspek yang dinilai tidak sesuai dengan pernyatan.
4. Setiap kriteria penilaian harus diisi. Jika ada penilaian yang tidak sesuai atau ada kekurangan, saran/kritik dapat dituliskan pada tempat yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu Dosen Ahli untuk mengisi angket validasi ini, diucapkan terimakasih.

A. Tabel Penilaian

No	Aspek	Pernyataan																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	Materi																				
1	Pernyataan sudah sesuai dengan indikator																				
B	Konstruksi																				
1	Pernyataan dirumuskan dengan jelas																				
2	Pernyataan bebas dari kalimat yang tidak relevan																				
3	Pernyataan memiliki makna tunggal																				
C	Bahasa																				
1	Pernyataan menggunakan kalimat sesuai EYD																				
2	Pernyataan menggunakan kalimat yang komunikatif																				
3	Pernyataan menggunakan bahasa sesuai dengan jenjang pendidikan peserta didik																				

B. Kritik dan Saran

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

C. Kesimpulan :

- Angket minat belajar ini dinyatakan *)
- a. Layak untuk uji coba tanpa revisi.
 - b. Layak untuk uji coba dengan revisi.
 - c. Tidak layak uji coba.

Validator,

LAMPIRAN 9

VALIDASI SOAL UNTUK PENGUKURAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK DARI PENGGUNAAN MEDIA SUMBER BELAJAR MANDIRI BERBASIS PESAN INSTAN WHATSAPP

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Efek Rumah Kaca
Judul Penelitian : Pengembangan Aplikasi Layanan Pesan Instan WhatsApp Sebagai Sumber Belajar Mandiri Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Materi Pokok Efek Rumah Kaca Peserta Didik Kelas XI SMA N 1 Purwokerto
Penyusun : Singgih Hutomo Aji
Sasaran : Peserta Didik SMA Kelas XI MIA
Validator :
Hari, Tanggal :

Petunjuk Penilaian

1. Angket validasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat ahli terhadap soal *posttest* untuk mengukur hasil belajar peserta didik dari penggunaan media sumber belajar mandiri berbasis pesan instan *WhatsApp*.
2. Berilah tanda cek (✓) apabila aspek yang dinilai sesuai dengan pernyatan.
3. Berilah tanda silang (x) apabila aspek yang dinilai tidak sesuai dengan pernyatan.
4. Setiap kriteria penilaian harus diisi. Jika ada penilaian yang tidak sesuai atau ada kekurangan, saran/kritik dapat dituliskan pada tempat yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu Dosen Ahli untuk mengisi angket validasi ini, diucapkan terimakasih

A. Tabel Penilaian

No	Aspek	Pernyataan														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	Materi															
1	Materi soal yang ditanyakan sesuai dengan KI															
2	Materi soal yang ditanyakan sesuai dengan KD															
3	Materi soal sesuai dengan indikator pembelajaran															
4	Pilihan jawaban homogen dan logis															
5	Hanya ada satu kunci jawaban															
B	Konstruksi															
1	Soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas															

2	Rumusan soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja.												
3	Soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban												
4	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya.												
C	Bahasa												
1	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa indonesia												
2	Menggunakan bahasa yang komunikatif												
3	Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian.												

B. Komentar dan Saran Perbaikan

C. Kesimpulan :

Soal pretest dan Postest ini dinyatakan *)

- a. Layak untuk uji coba tanpa revisi.
 - b. Layak untuk uji coba dengan revisi.
 - c. Tidak layak uji coba.

Validator,

LAMPIRAN 10

Analisis Kelayakan Media Berbasis Aplikasi Layanan WhatsApp

Aspek	Kriteria	Validator	
		1	2
Karakteristik tampilan dalam media	Kreatif	4	5
	Daya Tarik tampilan media	4	5
	Kesederhanaan	4	5
	Layout desain media	4	5
	Keterbacaan teks dan kalimat yang ditampilkan dalam emdia	4	5
	Pemilihan tulisan (font), ukuran huruf, dan wana huruf	4	5
	Pewarnaan desain media	4	5
	Kejelasan gambar dalam media	4	5
	Komunikatif	3	5
	Kualitas sajian media	4	5
	Kejelasan keterangan pada media	4	5
Skor total aspek Karakteristik Tampilan dalam media		43	55
Fungsi dan Manfaat	Media dapat mempermudah pembelajaran	4	5
	Media membangkitkan motivasi	4	5
	Media dapat meningkatkan keingintahuan	4	4
	Produk dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri	4	5
	Produk bersahabat dengan pengguna	4	5
	Maintenabel	4	5
	Usabilitas	4	5
	Kompatibilitas	4	5
Skor total aspek Fungsi dan Manfaat		32	39
Materi	Relevansi tujuan pembelajaran	4	5

Aspek	Kriteria	Validator	
		1	2
Pembelajaran	dengan kurikulum		
	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	4	5
	Materi terbagi dalam sub bahasan	4	5
	Kedalaman materi	4	5
	Kemudahan untuk dipahami	4	5
	Sistematis, runtut, dan alur logika jelas	4	5
	Kebenaran konsep	4	5
	Penggunaan kalimat baku	4	5
	Kesesuaian ilustrasi dengan materi	4	3
Skor total aspek Materi Pembelajaran		36	43
Total skor semua aspek		111	137

No	Interval Skor	Nilai	Kategori
1	$\bar{X} > \bar{X}_i + 1,8 SBi$	A	Sangat baik
2	$\bar{X}_i + 0,6 SBi < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 1,8 SBi$	B	baik
3	$\bar{X}_i - 0,6 SBi < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 0,6 SBi$	C	Cukup baik
4	$\bar{X}_i - 1,8 SBi < \bar{X} \leq \bar{X}_i - 0,6 SBi$	D	Kurang baik
5	$\bar{X} \leq \bar{X}_i - 1,8 SBi$	E	Tidak baik

Skor maksimum ideal = $5 \times 28 = 140$

Skor minimum ideal = $1 \times 28 = 28$

dimana:

\bar{X} = skor aktual

$$\overline{X}_i = \text{rerata skor ideal} = \frac{1}{2} (\text{skor maksimum ideal} + \text{skor minimul ideal}) = 0,5 \times (140+28) = 84$$

$$SBi = \text{simpangan baku ideal} = \frac{1}{6} (\text{skor maksimum ideal} - \text{skor minimum ideal}) = 1/6 \times (140-28) = 18,67$$

Berdasarkan tabel kriteria skala penilaian diperoleh rentang kriteria seperti berikut,

No	Interval Skor	Nilai	Kategori
1	$\overline{X} > 117,6$	A	Sangat baik
2	$95,2 < \overline{X} \leq 117,6$	B	baik
3	$72,8 < \overline{X} \leq 95,2$	C	Cukup baik
4	$50,4 < \overline{X} \leq 72,8$	D	Kurang baik
5	$\overline{X} \leq 50,4$	E	Tidak baik

Validasi soal Pretest dan Posttest

No Butir Soal	Skor <i>Expert Judgement</i>		Validitas Butir	
	1	2	Aiken V	Kategori
1	3	3	1	Valid
2	3	3	1	Valid
3	2	3	0,75	Valid
4	3	3	1	Valid
5	3	3	1	Valid
6	2	3	0,75	Valid
7	3	3	1	Valid
8	3	3	1	Valid
9	2	3	0,75	Valid
10	3	3	1	Valid
11	3	3	1	Valid
12	3	3	1	Valid
13	3	3	1	Valid
14	2	3	0,75	Valid
15	3	3	1	Valid

Skor Expert Judgement ditentukan berdasarkan tabel 8, yaitu butir memperoleh skor Expert Judgement 3 apabila butir diterima tanpa revisi, skor 2 apabila butir diterima dengan revisi, dan skor 1 apabila butir ditolak.

Validasi angket motivasi

No Butir Soal	Skor <i>Expert Judgement</i>		Validitas Butir	
	1	2	Aiken V	Kategori
1	3	3	1	Valid
2	3	3	1	Valid
3	3	3	1	Valid
4	3	3	1	Valid
5	2	3	0,75	Valid
6	3	3	1	Valid
7	3	3	1	Valid
8	3	3	1	Valid
9	2	3	0,75	Valid
10	2	3	0,75	Valid
11	2	3	0,75	Valid
12	3	3	1	Valid
13	3	3	1	Valid
14	2	3	0,75	Valid
15	3	3	1	Valid
16	3	3	1	Valid
17	3	3	1	Valid
18	3	3	1	Valid
19	2	3	0,75	Valid
20	3	3	1	Valid

LAMPIRAN 11

Data Angket Motivasi *Pretest* Kelas Eksperimen (Data Ordinal)

No	Butir Pernyataan																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	1	2	2	2	2	4	4	3	2	3	3	2	2	3	3	2	4	3	2
2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	4	2	2	2	3	2	2
3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	1	3	2	2	3	2	3	3	4	2	2
4	2	2	4	3	4	3	3	3	3	1	2	3	1	1	1	4	4	4	4	1
5	4	2	3	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	3	3	4	3	3
6	2	2	2	3	3	3	3	2	3	1	3	4	2	3	3	3	3	4	3	3
7	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3
8	2	2	2	4	2	3	3	3	4	4	2	2	2	4	2	2	3	3	3	2
9	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3
10	3	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
12	2	2	3	3	3	2	3	2	1	2	2	3	2	2	2	3	3	4	3	1
13	1	1	2	1	2	1	1	1	4	3	2	2	1	2	2	3	3	3	3	1
14	4	2	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	4
15	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2
16	3	2	3	2	4	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3
17	2	2	3	3	3	3	3	2	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
18	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
19	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3
20	3	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2
21	3	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
22	3	3	2	3	3	3	4	3	3	2	3	4	2	3	3	4	3	4	3	3
23	3	2	2	2	2	3	3	3	3	1	3	3	2	2	2	3	2	4	3	2
24	2	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3
25	3	2	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2
26	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3
27	2	2	3	2	2	2	3	3	3	1	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3
28	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3
29	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	4	4	2	4
30	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3

Data Angket Motivasi *Pretest* Kelas Kontrol (Data Ordinal)

No	Butir Pernyataan																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	1	2	4	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2
2	3	3	4	4	3	4	1	2	2	2	3	1	2	2	3	3	3	4	3	3
3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
4	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2
5	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	1	1	4	3	3	4	3	2
6	3	2	2	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	4	3	2
7	2	2	2	2	2	2	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
8	2	1	2	2	2	3	2	1	2	3	2	2	1	3	3	1	3	3	2	2
9	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2
10	2	2	1	2	2	3	2	1	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3	3	2
11	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	1	3	3	3	2	2	2	2
12	3	2	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	3	2	2	3	2	1	2	1	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	4	3
14	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	4	3	2	3	4	4	3	4	2	3
15	4	3	2	4	1	4	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	4	4	4	3
16	2	1	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2
17	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2
18	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2
19	2	2	3	3	1	3	2	2	2	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2
20	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	2
21	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	3	2
22	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	3
23	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2	1	3	3	3	3	3	3	2
24	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	4	1	2
25	3	1	3	2	1	3	2	3	3	4	3	2	2	3	3	3	2	4	2	2
26	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
27	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3
28	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	4	3	3
29	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	4	3	3	3	3	3
30	3	2	2	3	1	3	2	2	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2

Data Angket Motivasi Posttest Kelas Eksperimen (Data Ordinal)

No	Butir Pernyataan																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	2	3	3	2
2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2
3	3	2	2	2	3	3	2	2	3	1	3	2	2	3	3	2	3	4	2	2
4	1	3	4	3	4	3	3	3	3	1	2	3	2	4	3	4	4	4	3	3
5	4	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2	3	3	4	2	3
6	3	2	2	3	3	2	3	2	3	1	4	4	3	3	3	3	3	4	3	2
7	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	4	3	3
8	3	2	3	3	3	3	2	3	3	1	3	4	2	3	3	3	3	3	3	4
9	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3
10	3	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
11	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
12	3	2	4	4	3	2	3	3	3	3	3	3	2	4	3	4	3	4	2	1
13	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2
14	4	3	3	3	3	3	4	4	4	2	4	3	3	2	4	3	4	4	3	3
15	4	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
16	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	3	4	2	2	3	3	3	3	2	3
17	3	2	3	4	3	3	2	3	3	1	4	4	2	3	3	3	3	4	3	3
18	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2
19	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3
20	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2
21	3	2	2	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
22	3	2	3	4	3	2	4	4	3	1	4	4	2	4	4	3	3	4	3	3
23	3	2	3	3	2	2	3	3	3	1	3	2	3	2	3	3	2	4	3	2
24	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
25	2	2	2	4	3	3	2	3	3	3	2	3	2	4	4	3	3	4	4	2
26	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2
27	3	2	2	2	2	3	3	3	3	1	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2
28	2	3	4	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3
29	3	2	2	4	2	3	3	3	3	2	4	2	3	3	4	3	4	4	2	4
30	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3

Data Angket Motivasi *Posttest* Kelas Kontrol (Data Ordinal)

No	Butir Pernyataan																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	4	3	3	2	3	2	3
2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3
3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
4	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3
5	3	3	1	4	1	4	3	2	3	2	3	1	1	4	2	3	3	4	2	2
6	2	2	3	4	3	4	3	2	3	3	2	3	2	3	2	3	3	4	3	2
7	2	1	2	2	2	2	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3
8	2	1	1	2	2	4	2	1	1	4	2	2	1	3	2	1	3	3	2	1
9	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2
10	3	2	1	2	2	3	1	1	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2
11	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	2	3	2	2
12	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	3	3
13	2	2	3	2	2	1	2	3	3	4	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3
14	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	4	4	3	2	3	4	3	4	2	3
15	4	2	2	4	1	4	3	4	4	3	3	2	3	4	4	4	3	4	4	3
16	2	1	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2
17	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	4	2	3
18	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3
19	3	2	3	3	1	3	2	2	2	1	3	2	2	3	3	3	4	3	1	
20	2	2	3	3	3	4	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2
21	3	2	2	3	2	3	2	2	2	4	3	2	2	3	2	3	3	4	2	2
22	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3
23	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2
24	4	3	1	4	3	3	1	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	4	1	1
25	3	2	2	3	1	3	3	3	3	4	3	2	2	3	3	3	2	4	3	2
26	3	3	2	4	2	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	4	3	4	3	3
27	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3
28	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	4	3	3
29	3	2	2	3	3	3	3	3	4	2	4	3	2	3	4	3	3	3	3	3
30	3	2	2	4	1	3	2	2	3	2	3	4	3	3	3	3	4	3	3	

Data Angket Motivasi *Pretest* Kelas Eksperimen (Data Interval)

No	Butir Pernyataan																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2.42	1.00	2.35	2.54	2.31	2.19	5.22	5.29	3.91	2.19	2.53	3.80	2.54	2.39	3.92	3.58	1.00	3.91	3.87	2.36
2	2.42	2.59	3.69	2.54	3.63	2.19	2.46	2.39	2.45	3.32	1.00	2.42	2.54	5.24	2.47	1.97	1.00	2.46	2.42	2.36
3	2.42	2.59	2.35	3.92	2.31	3.61	2.46	2.39	3.91	1.00	2.53	2.42	2.54	3.76	2.47	3.58	2.69	3.91	2.42	2.36
4	2.42	2.59	5.20	3.92	5.23	3.61	3.79	3.75	3.91	1.00	1.00	3.80	1.00	1.00	1.00	5.43	4.52	3.91	5.55	1.00
5	5.23	2.59	3.69	3.92	2.31	2.19	3.79	2.39	3.91	2.19	1.00	3.80	4.01	2.39	3.92	3.58	2.69	3.91	3.87	3.69
6	2.42	2.59	2.35	3.92	3.63	3.61	3.79	2.39	3.91	1.00	2.53	5.28	2.54	3.76	3.92	3.58	2.69	3.91	3.87	3.69
7	2.42	2.59	3.69	3.92	3.63	3.61	3.79	3.75	2.45	2.19	2.53	3.80	4.01	3.76	2.47	3.58	2.69	3.91	3.87	3.69
8	2.42	2.59	2.35	5.34	2.31	3.61	3.79	3.75	5.62	4.58	1.00	2.42	2.54	5.24	2.47	1.97	2.69	2.46	3.87	2.36
9	2.42	4.06	3.69	3.92	3.63	2.19	2.46	2.39	2.45	2.19	2.53	3.80	2.54	3.76	2.47	3.58	2.69	2.46	2.42	3.69
10	3.77	2.59	2.35	3.92	2.31	2.19	3.79	2.39	3.91	2.19	2.53	3.80	4.01	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	3.69
11	3.77	2.59	3.69	3.92	2.31	3.61	2.46	3.75	3.91	3.32	2.53	3.80	4.01	2.39	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	3.69
12	2.42	2.59	3.69	3.92	3.63	2.19	3.79	2.39	1.00	2.19	1.00	3.80	2.54	2.39	2.47	3.58	2.69	3.91	3.87	1.00
13	1.00	1.00	2.35	1.00	2.31	1.00	1.00	1.00	5.62	3.32	1.00	2.42	1.00	2.39	2.47	3.58	2.69	2.46	3.87	1.00
14	5.23	2.59	3.69	3.92	3.63	5.28	5.22	3.75	3.91	3.32	2.53	3.80	4.01	2.39	5.48	3.58	2.69	2.46	3.87	5.22
15	2.42	2.59	3.69	3.92	2.31	2.19	3.79	3.75	2.45	2.19	2.53	2.42	2.54	2.39	2.47	3.58	2.69	2.46	2.42	2.36
16	3.77	2.59	3.69	2.54	5.23	2.19	2.46	2.39	2.45	3.32	2.53	3.80	2.54	3.76	3.92	1.97	2.69	2.46	3.87	3.69
17	2.42	2.59	3.69	3.92	3.63	3.61	3.79	2.39	3.91	1.00	2.53	3.80	2.54	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	3.69
18	2.42	2.59	3.69	3.92	3.63	3.61	2.46	2.39	3.91	2.19	2.53	3.80	4.01	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	2.36
19	3.77	2.59	3.69	3.92	3.63	3.61	2.46	2.39	2.45	2.19	2.53	3.80	2.54	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	2.42	3.69
20	3.77	2.59	3.69	2.54	3.63	2.19	2.46	2.39	2.45	3.32	2.53	3.80	2.54	2.39	3.92	3.58	2.69	1.00	3.87	2.36
21	3.77	2.59	2.35	3.92	2.31	2.19	3.79	2.39	3.91	2.19	2.53	3.80	4.01	2.39	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	3.69
22	3.77	4.06	2.35	3.92	3.63	3.61	5.22	3.75	3.91	2.19	2.53	5.28	2.54	3.76	3.92	5.43	2.69	3.91	3.87	3.69
23	3.77	2.59	2.35	2.54	2.31	3.61	3.79	3.75	3.91	1.00	2.53	3.80	2.54	2.39	2.47	3.58	1.00	3.91	3.87	2.36
24	2.42	2.59	2.35	3.92	2.31	3.61	3.79	2.39	2.45	2.19	1.00	3.80	2.54	3.76	2.47	3.58	2.69	2.46	3.87	3.69
25	3.77	2.59	3.69	3.92	3.63	3.61	2.46	2.39	3.91	2.19	2.53	2.42	4.01	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	2.42	2.36
26	3.77	2.59	2.35	2.54	2.31	3.61	2.46	2.39	2.45	2.19	2.53	3.80	4.01	2.39	3.92	3.58	2.69	1.00	3.87	2.36
27	2.42	2.59	3.69	2.54	2.31	2.19	3.79	3.75	3.91	1.00	2.53	2.42	2.54	3.76	3.92	3.58	2.69	1.00	3.87	2.36
28	3.77	2.59	3.69	3.92	3.63	3.61	2.46	3.75	3.91	3.32	1.00	3.80	2.54	3.76	3.92	3.58	1.00	2.46	2.42	3.69

29	3.77	2.59	2.35	3.92	2.31	3.61	3.79	3.75	3.91	2.19	2.53	3.80	2.54	3.76	3.92	3.58	4.52	3.91	2.42	5.22
30	3.77	5.57	3.69	3.92	3.63	3.61	3.79	3.75	3.91	2.19	2.53	3.80	4.01	2.39	3.92	3.58	2.69	2.46	2.42	3.69

Data Angket Motivasi *Pretest* Kelas Kontrol (Data Interval)

	Butir Pernyataan																			
No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2.42	1.00	2.35	5.34	2.31	2.19	3.79	3.75	3.91	2.19	2.53	3.80	2.54	2.39	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	2.36
2	3.77	4.06	5.20	5.34	3.63	5.28	1.00	2.39	2.45	2.19	2.53	1.00	2.54	2.39	3.92	3.58	2.69	3.91	3.87	3.69
3	3.77	2.59	3.69	3.92	3.63	3.61	3.79	3.75	3.91	3.32	2.53	3.80	2.54	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	3.69
4	2.42	4.06	3.69	3.92	3.63	3.61	2.46	2.39	2.45	2.19	1.00	3.80	2.54	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	2.36
5	2.42	4.06	2.35	3.92	2.31	2.19	2.46	2.39	2.45	2.19	1.00	3.80	1.00	1.00	5.48	3.58	2.69	3.91	3.87	2.36
6	3.77	2.59	2.35	5.34	3.63	3.61	3.79	3.75	3.91	3.32	1.00	2.42	2.54	3.76	2.47	3.58	2.69	3.91	3.87	2.36
7	2.42	2.59	2.35	2.54	2.31	2.19	5.22	3.75	3.91	2.19	2.53	3.80	4.01	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	2.36
8	2.42	1.00	2.35	2.54	2.31	3.61	2.46	1.00	2.45	3.32	1.00	2.42	1.00	3.76	3.92	1.00	2.69	2.46	2.42	2.36
9	2.42	4.06	3.69	3.92	3.63	3.61	2.46	2.39	3.91	3.32	2.53	3.80	2.54	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	2.36
10	2.42	2.59	1.00	2.54	2.31	3.61	2.46	1.00	3.91	3.32	2.53	2.42	2.54	2.39	3.92	1.97	1.00	2.46	3.87	2.36
11	2.42	4.06	3.69	2.54	2.31	3.61	3.79	3.75	3.91	2.19	2.53	3.80	1.00	3.76	3.92	3.58	1.00	1.00	2.42	2.36
12	3.77	2.59	3.69	3.92	2.31	3.61	3.79	3.75	3.91	4.58	2.53	3.80	4.01	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	3.69
13	3.77	2.59	2.35	3.92	2.31	1.00	2.46	1.00	3.91	3.32	2.53	3.80	2.54	3.76	3.92	1.97	2.69	2.46	5.55	3.69
14	3.77	2.59	3.69	3.92	3.63	3.61	3.79	2.39	3.91	2.19	4.11	3.80	2.54	3.76	5.48	5.43	2.69	3.91	2.42	3.69
15	5.23	4.06	2.35	5.34	1.00	5.28	3.79	3.75	3.91	3.32	2.53	2.42	4.01	5.24	5.48	3.58	4.52	3.91	5.55	3.69
16	2.42	1.00	2.35	3.92	2.31	3.61	3.79	3.75	3.91	3.32	1.00	2.42	2.54	2.39	2.47	1.97	2.69	2.46	2.42	2.36
17	3.77	2.59	2.35	2.54	2.31	3.61	3.79	2.39	2.45	2.19	2.53	3.80	2.54	3.76	2.47	3.58	2.69	2.46	2.42	2.36
18	3.77	2.59	2.35	3.92	2.31	2.19	2.46	2.39	2.45	3.32	2.53	2.42	2.54	3.76	2.47	3.58	1.00	2.46	2.42	2.36
19	2.42	2.59	3.69	3.92	1.00	3.61	2.46	2.39	2.45	1.00	2.53	2.42	4.01	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	2.36
20	3.77	2.59	2.35	2.54	3.63	3.61	3.79	3.75	2.45	3.32	2.53	2.42	4.01	3.76	3.92	3.58	1.00	2.46	2.42	2.36
21	3.77	2.59	2.35	3.92	2.31	2.19	3.79	3.75	3.91	3.32	1.00	3.80	2.54	3.76	2.47	1.97	2.69	2.46	3.87	2.36
22	3.77	2.59	3.69	2.54	3.63	3.61	3.79	2.39	3.91	3.32	2.53	2.42	4.01	2.39	2.47	3.58	1.00	1.00	2.42	3.69
23	3.77	2.59	3.69	3.92	2.31	3.61	2.46	3.75	3.91	2.19	2.53	2.42	1.00	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	2.36
24	3.77	4.06	3.69	3.92	3.63	2.19	2.46	2.39	2.45	3.32	2.53	3.80	2.54	3.76	3.92	1.97	2.69	3.91	1.00	2.36
25	3.77	1.00	3.69	2.54	1.00	3.61	2.46	3.75	3.91	4.58	2.53	2.42	2.54	3.76	3.92	3.58	1.00	3.91	2.42	2.36

26	3.77	4.06	3.69	3.92	2.31	3.61	3.79	3.75	3.91	2.19	2.53	3.80	4.01	2.39	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	3.69
27	3.77	2.59	3.69	3.92	3.63	3.61	3.79	3.75	3.91	3.32	4.11	3.80	4.01	5.24	3.92	3.58	2.69	2.46	5.55	3.69
28	3.77	2.59	3.69	2.54	3.63	3.61	2.46	3.75	3.91	2.19	2.53	3.80	2.54	2.39	3.92	3.58	2.69	3.91	3.87	3.69
29	3.77	4.06	3.69	2.54	3.63	3.61	3.79	3.75	3.91	3.32	1.00	5.28	4.01	3.76	5.48	3.58	2.69	2.46	3.87	3.69
30	3.77	2.59	2.35	3.92	1.00	3.61	2.46	2.39	3.91	2.19	2.53	5.28	4.01	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	2.36

Data Angket Motivasi Posttest Kelas Eksperimen (Data Interval)

No	Butir Pernyataan																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2.42	2.59	2.35	3.92	2.31	3.61	3.79	3.75	3.91	2.19	4.11	3.80	4.01	3.76	3.92	3.58	1.00	2.46	3.87	2.36
2	2.42	2.59	3.69	2.54	3.63	3.61	2.46	2.39	3.91	3.32	1.00	2.42	2.54	3.76	2.47	1.97	1.00	2.46	3.87	2.36
3	3.77	2.59	2.35	2.54	3.63	3.61	2.46	2.39	3.91	1.00	2.53	2.42	2.54	3.76	3.92	1.97	2.69	3.91	2.42	2.36
4	1.00	4.06	5.20	3.92	5.23	3.61	3.79	3.75	3.91	1.00	1.00	3.80	2.54	5.24	3.92	5.43	4.52	3.91	3.87	3.69
5	5.23	4.06	3.69	3.92	2.31	3.61	3.79	2.39	3.91	2.19	2.53	3.80	2.54	3.76	2.47	3.58	2.69	3.91	2.42	3.69
6	3.77	2.59	2.35	3.92	3.63	2.19	3.79	2.39	3.91	1.00	4.11	5.28	4.01	3.76	3.92	3.58	2.69	3.91	3.87	2.36
7	2.42	2.59	3.69	3.92	3.63	2.19	3.79	3.75	3.91	2.19	2.53	3.80	2.54	2.39	3.92	3.58	2.69	3.91	3.87	3.69
8	3.77	2.59	3.69	3.92	3.63	3.61	2.46	3.75	3.91	1.00	2.53	5.28	2.54	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	5.22
9	2.42	4.06	3.69	3.92	3.63	3.61	2.46	3.75	2.45	2.19	1.00	3.80	2.54	3.76	2.47	3.58	2.69	2.46	2.42	3.69
10	3.77	2.59	3.69	3.92	2.31	3.61	3.79	2.39	3.91	2.19	2.53	3.80	4.01	3.76	3.92	3.58	1.00	2.46	3.87	3.69
11	3.77	2.59	3.69	3.92	3.63	3.61	3.79	3.75	3.91	3.32	2.53	3.80	4.01	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	3.69
12	3.77	2.59	5.20	5.34	3.63	2.19	3.79	3.75	3.91	3.32	2.53	3.80	2.54	5.24	3.92	5.43	2.69	3.91	2.42	1.00
13	1.00	1.00	2.35	2.54	2.31	2.19	2.46	2.39	2.45	2.19	1.00	2.42	2.54	2.39	2.47	3.58	2.69	2.46	2.42	2.36
14	5.23	4.06	3.69	3.92	3.63	3.61	5.22	5.29	5.62	2.19	4.11	3.80	4.01	2.39	5.48	3.58	4.52	3.91	3.87	3.69
15	5.23	4.06	3.69	3.92	3.63	3.61	3.79	3.75	3.91	1.00	2.53	3.80	4.01	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	3.69
16	3.77	2.59	3.69	2.54	3.63	3.61	3.79	2.39	2.45	3.32	2.53	5.28	2.54	2.39	3.92	3.58	2.69	2.46	2.42	3.69
17	3.77	2.59	3.69	5.34	3.63	3.61	2.46	3.75	3.91	1.00	4.11	5.28	2.54	3.76	3.92	3.58	2.69	3.91	3.87	3.69
18	2.42	2.59	3.69	3.92	3.63	3.61	2.46	2.39	3.91	3.32	2.53	3.80	2.54	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	2.36
19	3.77	4.06	3.69	3.92	3.63	3.61	2.46	2.39	2.45	2.19	2.53	2.42	2.54	3.76	3.92	3.58	1.00	2.46	2.42	3.69
20	3.77	4.06	3.69	2.54	3.63	2.19	2.46	2.39	3.91	3.32	1.00	3.80	2.54	3.76	3.92	3.58	2.69	1.00	3.87	2.36
21	3.77	2.59	2.35	3.92	2.31	3.61	3.79	2.39	3.91	2.19	2.53	3.80	4.01	2.39	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	3.69
22	3.77	2.59	3.69	5.34	3.63	2.19	5.22	5.29	3.91	1.00	4.11	5.28	2.54	5.24	5.48	3.58	2.69	3.91	3.87	3.69

23	3.77	2.59	3.69	3.92	2.31	2.19	3.79	3.75	3.91	1.00	2.53	2.42	4.01	2.39	3.92	3.58	1.00	3.91	3.87	2.36
24	2.42	2.59	3.69	3.92	2.31	3.61	2.46	2.39	2.45	2.19	2.53	3.80	4.01	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	2.36
25	2.42	2.59	2.35	5.34	3.63	3.61	2.46	3.75	3.91	3.32	1.00	3.80	2.54	5.24	5.48	3.58	2.69	3.91	5.55	2.36
26	3.77	2.59	2.35	2.54	2.31	3.61	3.79	2.39	2.45	2.19	2.53	2.42	4.01	2.39	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	2.36
27	3.77	2.59	2.35	2.54	2.31	3.61	3.79	3.75	3.91	1.00	2.53	2.42	2.54	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	2.36
28	2.42	4.06	5.20	3.92	3.63	3.61	2.46	2.39	2.45	3.32	2.53	3.80	4.01	5.24	5.48	3.58	2.69	3.91	3.87	3.69
29	3.77	2.59	2.35	5.34	2.31	3.61	3.79	3.75	3.91	2.19	4.11	2.42	4.01	3.76	5.48	3.58	4.52	3.91	2.42	5.22
30	3.77	4.06	3.69	3.92	3.63	3.61	3.79	3.75	2.45	3.32	4.11	3.80	4.01	2.39	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	3.69

Data Angket Motivasi Posttest Kelas Kontrol (Data Interval)

No	Butir Pernyataan																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2.42	4.06	3.69	3.92	2.31	3.61	2.46	3.75	3.91	3.32	2.53	2.42	2.54	5.24	3.92	3.58	1.00	2.46	2.42	3.69
2	3.77	2.59	2.35	3.92	2.31	2.19	3.79	3.75	3.91	3.32	2.53	3.80	4.01	3.76	3.92	3.58	2.69	3.91	2.42	3.69
3	5.23	4.06	3.69	3.92	3.63	3.61	3.79	3.75	3.91	2.19	2.53	3.80	2.54	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	3.69
4	2.42	4.06	3.69	2.54	2.31	2.19	2.46	2.39	2.45	3.32	1.00	3.80	2.54	3.76	3.92	3.58	2.69	3.91	3.87	3.69
5	3.77	4.06	1.00	5.34	1.00	5.28	3.79	2.39	3.91	2.19	2.53	1.00	1.00	5.24	2.47	3.58	2.69	3.91	2.42	2.36
6	2.42	2.59	3.69	5.34	3.63	5.28	3.79	2.39	3.91	3.32	1.00	3.80	2.54	3.76	2.47	3.58	2.69	3.91	3.87	2.36
7	2.42	1.00	2.35	2.54	2.31	2.19	5.22	3.75	3.91	2.19	2.53	3.80	4.01	3.76	3.92	3.58	2.69	3.91	3.87	3.69
8	2.42	1.00	1.00	2.54	2.31	5.28	2.46	1.00	1.00	4.58	1.00	2.42	1.00	3.76	2.47	1.00	2.69	2.46	2.42	1.00
9	2.42	2.59	3.69	3.92	2.31	3.61	2.46	2.39	2.45	3.32	2.53	3.80	2.54	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	2.36
10	3.77	2.59	1.00	2.54	2.31	3.61	1.00	1.00	2.45	3.32	2.53	3.80	2.54	3.76	3.92	3.58	2.69	1.00	3.87	2.36
11	3.77	2.59	3.69	3.92	2.31	3.61	3.79	3.75	3.91	2.19	2.53	2.42	2.54	3.76	3.92	3.58	1.00	2.46	2.42	2.36
12	3.77	2.59	3.69	3.92	3.63	3.61	3.79	3.75	3.91	3.32	2.53	3.80	2.54	3.76	3.92	3.58	4.52	3.91	3.87	3.69
13	2.42	2.59	3.69	2.54	2.31	1.00	2.46	3.75	3.91	4.58	1.00	3.80	2.54	3.76	3.92	1.97	2.69	2.46	3.87	3.69
14	3.77	4.06	3.69	3.92	3.63	3.61	2.46	2.39	2.45	2.19	4.11	5.28	4.01	2.39	3.92	5.43	2.69	3.91	2.42	3.69
15	5.23	2.59	2.35	5.34	1.00	5.28	3.79	5.29	5.62	3.32	2.53	2.42	4.01	5.24	5.48	5.43	2.69	3.91	5.55	3.69
16	2.42	1.00	2.35	3.92	2.31	3.61	2.46	2.39	2.45	3.32	2.53	2.42	2.54	3.76	2.47	1.97	2.69	2.46	2.42	2.36
17	3.77	2.59	2.35	2.54	2.31	3.61	3.79	2.39	2.45	2.19	1.00	3.80	2.54	2.39	3.92	3.58	2.69	3.91	2.42	3.69
18	3.77	2.59	2.35	3.92	2.31	3.61	3.79	3.75	3.91	3.32	2.53	3.80	2.54	2.39	2.47	3.58	1.00	1.00	3.87	2.36
19	3.77	2.59	3.69	3.92	1.00	3.61	2.46	2.39	2.45	1.00	2.53	2.42	2.54	3.76	3.92	3.58	2.69	3.91	3.87	1.00

20	2.42	2.59	3.69	3.92	3.63	5.28	2.46	2.39	2.45	3.32	2.53	3.80	2.54	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	2.36
21	3.77	2.59	2.35	3.92	2.31	3.61	2.46	2.39	2.45	4.58	2.53	2.42	2.54	3.76	2.47	3.58	2.69	3.91	2.42	2.36
22	3.77	4.06	2.35	3.92	2.31	3.61	2.46	3.75	2.45	3.32	2.53	3.80	4.01	2.39	2.47	3.58	2.69	2.46	3.87	3.69
23	2.42	2.59	3.69	3.92	3.63	3.61	2.46	2.39	3.91	2.19	2.53	3.80	2.54	3.76	3.92	3.58	2.69	2.46	3.87	2.36
24	5.23	4.06	1.00	5.34	3.63	3.61	1.00	3.75	2.45	3.32	2.53	3.80	2.54	3.76	3.92	1.97	2.69	3.91	1.00	1.00
25	3.77	2.59	2.35	3.92	1.00	3.61	3.79	3.75	3.91	4.58	2.53	2.42	2.54	3.76	3.92	3.58	1.00	3.91	3.87	2.36
26	3.77	4.06	2.35	5.34	2.31	3.61	3.79	3.75	3.91	2.19	2.53	2.42	4.01	2.39	3.92	5.43	2.69	3.91	3.87	3.69
27	3.77	4.06	5.20	3.92	3.63	3.61	3.79	3.75	3.91	3.32	4.11	3.80	4.01	3.76	3.92	3.58	2.69	3.91	3.87	3.69
28	3.77	2.59	3.69	2.54	3.63	3.61	2.46	3.75	3.91	2.19	2.53	3.80	2.54	2.39	3.92	3.58	2.69	3.91	3.87	3.69
29	3.77	2.59	2.35	3.92	3.63	3.61	3.79	3.75	5.62	2.19	4.11	3.80	2.54	3.76	5.48	3.58	2.69	2.46	3.87	3.69
30	3.77	2.59	2.35	5.34	1.00	3.61	2.46	2.39	3.91	2.19	2.53	5.28	4.01	3.76	3.92	3.58	2.69	3.91	3.87	3.69

Nilai Maksimal tiap butir pernyataan dalam skala interval

No Butir	Skor Maksimal
1	5.23
2	5.57
3	5.20
4	5.34
5	5.23
6	5.28
7	5.22
8	5.29
9	5.62
10	4.58
11	4.11
12	5.28
13	4.01
14	5.24
15	5.48
16	5.43
17	4.52
18	3.91
19	5.55
20	5.22
Total	101.32

Skor maksimal ideal angket motivasi peserta didik dalam skala interval adalah 101,32

LAMPIRAN 12

Data Hasil Belajar Aspek Kognitif Peserta Didik

Kelas Kontrol			Kelas Eksperimen		
No	Pretest	Posttest	No	Pretest	Posttest
1	66,7	80	1	60	73,3
2	60	66,7	2	33,3	86,7
3	53,3	60	3	53,3	80
4	33,3	60	4	40	80
5	60	73,3	5	53,3	80
6	46,7	66,7	6	40	53,3
7	40	46,7	7	46,7	66,7
8	46,7	60	8	53,3	73,3
9	33,3	46,7	9	26,7	46,7
10	40	60	10	46,7	66,7
11	33,3	46,7	11	46,7	80
12	53,3	60	12	26,7	66,7
13	53,3	60	13	33,3	40
14	53,3	66,7	14	60	80
15	26,7	53,3	15	40	60
16	46,7	66,7	16	53,3	60
17	33,3	40	17	40	80
18	60	66,7	18	20	40
19	33,3	40	19	53,3	60
20	46,7	60	20	20	66,7
21	40	46,7	21	46,7	73,3
22	53,3	53,3	22	46,7	80
23	60	66,7	23	26,7	73,3
24	53,3	60	24	40	53,3
25	33,3	40	25	46,7	60
26	46,7	60	26	33,3	46,7
27	40	60	27	40	60
28	33,3	33,3	28	33,3	60
29	46,7	66,7	29	33,3	66,7
30	40	66,7	30	46,7	60
Rerata					
	45,6	57,8		41,3	65,8

Data Motivasi Peserta Didik

Kelas Kontrol			Kelas Eksperimen		
No	Pretest	Posttest	No	Pretest	Posttest
1	59.38	63.25	1	59.31	63.72
2	65.43	66.21	2	51.56	54.42
3	68.83	70.62	3	55.63	56.77
4	60.80	60.59	4	63.63	73.40
5	55.41	59.93	5	65.07	66.48
6	64.67	66.35	6	65.40	67.04
7	62.45	63.64	7	66.35	64.99
8	46.49	43.80	8	63.38	68.18
9	64.92	60.67	9	59.32	60.58
10	50.63	53.65	10	63.73	64.81
11	57.65	60.52	11	66.27	70.31
12	70.24	72.12	12	55.05	70.97
13	59.53	58.95	13	42.48	45.19
14	71.32	70.02	14	76.57	81.83
15	78.97	80.76	15	55.14	70.91
16	53.09	51.84	16	61.86	63.30
17	56.60	57.94	17	63.81	71.11
18	53.28	58.86	18	63.79	63.45
19	57.14	57.10	19	62.09	60.49
20	60.28	63.66	20	57.71	60.48
21	58.81	59.10	21	62.35	63.78
22	58.78	63.48	22	74.03	77.03
23	60.78	62.32	23	58.07	60.91
24	60.34	60.50	24	57.89	61.01
25	58.75	63.17	25	62.31	69.53
26	67.94	69.94	26	56.81	58.24
27	75.04	76.32	27	56.86	59.76
28	65.06	65.06	28	62.82	72.27
29	71.92	71.21	29	68.39	73.06
30	62.66	66.87	30	69.32	70.52
Rerata					
	61,91	63,28		61,57	65,48

LAMPIRAN 13

Analisis Respon Peserta Didik

No	No Butir												Skor	Kategori
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	3	3	3	3	3	3	5	4	3	2	2	3	37	Cukup baik
2	4	5	4	3	3	3	5	4	3	3	4	4	45	Baik
3	4	4	3	3	3	4	5	4	3	3	4	4	44	Baik
4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	58	Sangat baik
5	4	4	4	5	5	3	5	5	4	3	4	4	50	Baik
6	4	5	4	5	4	3	4	3	3	3	4	4	46	Baik
7	1	4	4	4	3	5	5	5	5	4	5	3	48	Baik
8	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	42	Baik
9	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	44	Baik
10	3	4	3	5	4	3	3	3	4	4	4	4	44	Baik
11	4	5	4	3	3	3	5	4	3	3	4	4	45	Baik
12	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	42	Baik
Rerata Skor													45.42	Baik

Analisis KPI

$$\text{Skor maksimum ideal} = 5 \times 12 = 60$$

$$\text{Skor minimum ideal} = 1 \times 12 = 12$$

dimana:

$$\bar{X} = \text{skor aktual}$$

$$\bar{X}_i = \text{rerata skor ideal} = \frac{1}{2} (\text{skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal}) = 0,5 \times (60+12) = 36$$

$$SBi = \text{simpangan baku ideal} = \frac{1}{6} (\text{skor maksimum ideal} - \text{skor minimum ideal}) = 1/6 \times (60-12) = 8$$

Berdasarkan tabel kriteria skala penilaian diperoleh rentang kriteria seperti berikut,

No	Interval Skor	Nilai	Kategori
1	$\bar{X} > 50,4$	A	Sangat baik
2	$40,8 < \bar{X} \leq 50,4$	B	baik
3	$29,6 < \bar{X} \leq 40,8$	C	Cukup baik
4	$21,6 < \bar{X} \leq 29,6$	D	Kurang baik
5	$\bar{X} \leq 21,6$	E	Tidak baik

LAMPIRAN 14

MicroCAT (tm) Testing System
Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file uji1.txt

Page 1

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics				
		Prop. Correct	Biser.	Point Biser.	Alt.	Prop. Endorsing	Biser.	Point Biser.	Key
1	0-1	0.400	0.700	0.552	A	0.233	-0.481	-0.348	
					B	0.100	-0.511	-0.299	
					C	0.133	0.166	0.105	
					D	0.400	0.700	0.552	*
					E	0.133	-0.321	-0.203	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
2	0-2	0.333	0.502	0.387	A	0.200	0.025	0.017	
					B	0.233	-0.329	-0.238	
					C	0.167	-0.194	-0.130	
					D	0.067	-0.312	-0.162	
					E	0.333	0.502	0.387	*
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
3	0-3	0.267	0.572	0.425	A	0.067	-0.583	-0.302	
					B	0.000	-9.000	-9.000	
					C	0.667	-0.310	-0.239	
					D	0.267	0.572	0.425	*
					E	0.000	-9.000	-9.000	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
4	0-4	0.100	0.618	0.361	A	0.200	-0.391	-0.274	
					B	0.100	0.618	0.361	*
					C	0.633	0.141	0.110	
					D	0.033	-0.037	-0.015	
					E	0.033	-0.665	-0.275	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
5	0-5	0.400	0.398	0.314	A	0.033	-0.665	-0.275	
					B	0.500	-0.161	-0.128	
					C	0.067	-0.312	-0.162	
					D	0.400	0.398	0.314	*
					E	0.000	-9.000	-9.000	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
6	0-6	0.533	0.829	0.660	A	0.267	-0.421	-0.313	
					B	0.133	-0.592	-0.375	
					C	0.533	0.829	0.660	*
					D	0.067	-0.493	-0.255	
					E	0.000	-9.000	-9.000	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	

MicroCAT (tm) Testing System
Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file uji1.txt

Page 2

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics				
		Prop. Correct	Biser.	Point Biser.	Alt.	Prop. Endorsing	Biser.	Point Biser.	Key
7	0-7	0.700	0.674	0.511	A	0.700	0.674	0.511	*
					B	0.067	-0.132	-0.069	
					C	0.033	-0.665	-0.275	
					D	0.200	-0.600	-0.420	
					E	0.000	-9.000	-9.000	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
8	0-8	0.967	0.822	0.340	A	0.000	-9.000	-9.000	
					B	0.000	-9.000	-9.000	
					C	0.967	0.822	0.340	*
					D	0.033	-0.822	-0.340	
					E	0.000	-9.000	-9.000	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
9	0-9	0.933	0.583	0.302	A	0.067	-0.583	-0.302	
					B	0.000	-9.000	-9.000	
					C	0.000	-9.000	-9.000	
					D	0.000	-9.000	-9.000	
					E	0.933	0.583	0.302	*
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
10	0-10	0.100	0.684	0.400	A	0.367	0.354	0.277	
					B	0.467	-0.506	-0.403	
					C	0.100	0.684	0.400	*
					D	0.000	-9.000	-9.000	
					E	0.067	-0.403	-0.209	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
11	0-11	0.467	0.520	0.414	A	0.167	-0.708	-0.474	
					B	0.133	0.274	0.174	
					C	0.167	-0.101	-0.068	
					D	0.467	0.520	0.414	*
					E	0.067	-0.493	-0.255	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
12	0-12	0.500	0.482	0.385	A	0.133	-0.159	-0.101	
					B	0.333	-0.459	-0.354	
					C	0.000	-9.000	-9.000	
					D	0.033	0.120	0.050	
					E	0.500	0.482	0.385	*
					Other	0.000	-9.000	-9.000	

MicroCAT (tm) Testing System
Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file uji1.txt

Page 3

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics				
		Prop. Correct	Biser.	Point Biser.	Alt.	Prop. Endorsing	Biser.	Point Biser.	Key
13	0-13	0.733	0.421	0.313	A	0.033	-0.351	-0.145	
					B	0.733	0.421	0.313	*
					C	0.100	-0.777	-0.455	
					D	0.033	-0.665	-0.275	
					E	0.100	0.418	0.245	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
14	0-14	0.433	0.829	0.658	A	0.100	-0.179	-0.105	
					B	0.067	-0.403	-0.209	
					C	0.033	-0.665	-0.275	
					D	0.367	-0.513	-0.401	
					E	0.433	0.829	0.658	*
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
15	0-15	0.367	0.726	0.567	A	0.067	-0.403	-0.209	
					B	0.367	0.726	0.567	*
					C	0.533	-0.491	-0.391	
					D	0.000	-9.000	-9.000	
					E	0.033	-0.351	-0.145	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	

MicroCAT (tm) Testing System
Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file uji1.txt

Page 4

There were 30 examinees in the data file.

Scale Statistics

Scale:	0

N of Items	15
N of Examinees	30
Mean	7.233
Variance	8.179
Std. Dev.	2.860
Skew	0.072
Kurtosis	-0.967
Minimum	2.000
Maximum	12.000
Median	7.000
Alpha	0.704
SEM	1.555
Mean P	0.482
Mean Item-Tot.	0.439
Mean Biserial	0.624

Analisis validitas butir soal program ITEMAN

No Butir	Point Biserial	Kategori
1	0.552	Valid
2	0.387	Valid
3	0.425	Valid
4	0.361	Valid
5	0.314	Valid
6	0.660	Valid
7	0.511	Valid
8	0.340	Valid
9	0.302	Valid
10	0.400	Valid
11	0.414	Valid
12	0.385	Valid
13	0.313	Valid
14	0.658	Valid
15	0.567	Valid

LAMPIRAN 15

Analisis Hasil Uji Prasyarat

Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		MOTIVASI_CON	MOTIVASI_EKS	HASIL_CON	HASIL_EKS
N		30	30	30	30
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	63.2817	65.4847	57.7867	65.8133
	Std. Deviation	7.33851	7.33326	10.98475	12.71574
	Absolute	.113	.084	.247	.134
Most Extreme Differences	Positive	.113	.074	.142	.110
	Negative	-.107	-.084	-.247	-.134
Kolmogorov-Smirnov Z		.618	.461	1.350	.736
Asymp. Sig. (2-tailed)		.840	.984	.052	.651

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
MOTIVASI	.093	1	58	.762
HASIL_BELAJAR	.864	1	58	.357

Hasil Analisis MANOVA

Between-Subjects Factors

	Value Label	N
KELAS	1 EKSPERIMEN	30
	2 KONTROL	30

Descriptive Statistics

	KELAS	Mean	Std. Deviation	N
MOTIVASI	EKSPERIMEN	65.4847	7.33326	30
	KONTROL	63.2817	7.33851	30
	Total	64.3832	7.35778	60
HASIL_BELAJAR	EKSPERIMEN	65.8133	12.71574	30
	KONTROL	57.7867	10.98475	30
Total		61.8000	12.45650	60

Box's Test of Equality of

Covariance Matrices^a

Box's M	2.077
F	.666
df1	3
df2	605520.000
Sig.	.573

Tests the null hypothesis that
the observed covariance
matrices of the dependent
variables are equal across
groups.

a. Design: Intercept + KELAS

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^c
Intercept	Pillai's Trace	.989	2550.749 ^b	2.000	57.000	.000	5101.499	1.000
	Wilks' Lambda	.011	2550.749 ^b	2.000	57.000	.000	5101.499	1.000
	Hotelling's Trace	89.500	2550.749 ^b	2.000	57.000	.000	5101.499	1.000
KELAS	Roy's Largest Root	89.500	2550.749 ^b	2.000	57.000	.000	5101.499	1.000
	Pillai's Trace	.109	3.495 ^b	2.000	57.000	.037	6.991	.630
	Wilks' Lambda	.891	3.495 ^b	2.000	57.000	.037	6.991	.630
KELAS	Hotelling's Trace	.123	3.495 ^b	2.000	57.000	.037	6.991	.630
	Roy's Largest Root	.123	3.495 ^b	2.000	57.000	.037	6.991	.630

a. Design: Intercept + KELAS

b. Exact statistic

c. Computed using alpha = .05

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

	F	df1	df2	Sig.
MOTIVASI	.093	1	58	.762
HASIL_BELAJAR	.864	1	58	.357

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + KELAS

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^c
Corrected Model	MOTIVASI	72.798 ^a	1	72.798	1.353	.250	1.353	.208
	HASIL_BELAJAR	966.411 ^b	1	966.411	6.845	.011	6.845	.730
Intercept	MOTIVASI	248711.529	1	248711.529	4621.583	.000	4621.583	1.000
	HASIL_BELAJAR	229154.400	1	229154.400	1623.166	.000	1623.166	1.000
KELAS	MOTIVASI	72.798	1	72.798	1.353	.250	1.353	.208
	HASIL_BELAJAR	966.411	1	966.411	6.845	.011	6.845	.730
Error	MOTIVASI	3121.283	58	53.815				
	HASIL_BELAJAR	8188.289	58	141.177				
Total	MOTIVASI	251905.610	60					
	HASIL_BELAJAR	238309.100	60					
Corrected Total	MOTIVASI	3194.081	59					
	HASIL_BELAJAR	9154.700	59					

a. R Squared = .023 (Adjusted R Squared = .006)

b. R Squared = .106 (Adjusted R Squared = .090)

c. Computed using alpha = .05

Estimated Marginal Means

KELAS

Dependent Variable	KELAS	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
MOTIVASI	EKSPERIMEN	65.485	1.339	62.804	68.166
	KONTROL	63.282	1.339	60.601	65.963
HASIL_BELAJAR	EKSPERIMEN	65.813	2.169	61.471	70.156
	KONTROL	57.787	2.169	53.444	62.129

LAMPIRAN 17

Analisis n gain Variabel Hasil Belajar Peserta Didik

No	Kelas Kontrol			Kelas Eks		
	Pre	Post	n Gain	Pre	Post	n Gain
1	66.67	80.00	0.40	60.00	73.33	0.33
2	60.00	66.67	0.17	33.33	86.67	0.80
3	53.33	60.00	0.14	53.33	80.00	0.57
4	33.33	60.00	0.40	40.00	80.00	0.67
5	60.00	73.33	0.33	53.33	80.00	0.57
6	46.67	66.67	0.38	40.00	53.33	0.22
7	40.00	46.67	0.11	46.67	66.67	0.38
8	46.67	60.00	0.25	53.33	73.33	0.43
9	33.33	46.67	0.20	26.67	46.67	0.27
10	40.00	60.00	0.33	46.67	66.67	0.38
11	33.33	46.67	0.20	46.67	80.00	0.63
12	53.33	60.00	0.14	26.67	66.67	0.55
13	53.33	60.00	0.14	33.33	40.00	0.10
14	53.33	66.67	0.29	60.00	80.00	0.50
15	26.67	53.33	0.36	40.00	60.00	0.33
16	46.67	66.67	0.38	53.33	60.00	0.14
17	33.33	40.00	0.10	40.00	80.00	0.67
18	60.00	66.67	0.17	20.00	40.00	0.25
19	33.33	40.00	0.10	53.33	60.00	0.14
20	46.67	60.00	0.25	20.00	66.67	0.58
21	40.00	46.67	0.11	46.67	73.33	0.50
22	53.33	53.33	0.00	46.67	80.00	0.63
23	60.00	66.67	0.17	26.67	73.33	0.64
24	53.33	60.00	0.14	40.00	53.33	0.22
25	33.33	40.00	0.10	46.67	60.00	0.25
26	46.67	60.00	0.25	33.33	46.67	0.20
27	40.00	60.00	0.33	40.00	60.00	0.33
28	33.33	33.33	0.00	33.33	60.00	0.40
29	46.67	66.67	0.38	33.33	66.67	0.50
30	40.00	66.67	0.44	46.67	60.00	0.25
Rerata						
	45.56	57.78	0.23	41.33	65.78	0.41

Analisis n gain Variabel Motivasi Peserta Didik

No	Kelas Kontrol			Kelas Eks		
	Pre	Post	n Gain	Pre	Post	n Gain
1	59.38	63.25	0.09	59.31	63.72	0.10
2	65.43	66.21	0.02	51.56	54.42	0.06
3	68.83	70.62	0.06	55.63	56.77	0.03
4	60.80	60.59	-0.01	63.63	73.40	0.26
5	55.41	59.93	0.10	65.07	66.48	0.04
6	64.67	66.35	0.05	65.40	67.04	0.05
7	62.45	63.64	0.03	66.35	64.99	-0.04
8	46.49	43.80	-0.05	63.38	68.18	0.13
9	64.92	60.67	-0.12	59.32	60.58	0.03
10	50.63	53.65	0.06	63.73	64.81	0.03
11	57.65	60.52	0.07	66.27	70.31	0.12
12	70.24	72.12	0.06	55.05	70.97	0.34
13	59.53	58.95	-0.01	42.48	45.19	0.05
14	71.32	70.02	-0.04	76.57	81.83	0.21
15	78.97	80.76	0.08	55.14	70.91	0.34
16	53.09	51.84	-0.03	61.86	63.30	0.04
17	56.60	57.94	0.03	63.81	71.11	0.19
18	53.28	58.86	0.12	63.79	63.45	-0.01
19	57.14	57.10	0.00	62.09	60.49	-0.04
20	60.28	63.66	0.08	57.71	60.48	0.06
21	58.81	59.10	0.01	62.35	63.78	0.04
22	58.78	63.48	0.11	74.03	77.03	0.11
23	60.78	62.32	0.04	58.07	60.91	0.07
24	60.34	60.50	0.00	57.89	61.01	0.07
25	58.75	63.17	0.10	62.31	69.53	0.18
26	67.94	69.94	0.06	56.81	58.24	0.03
27	75.04	76.32	0.05	56.86	59.76	0.07
28	65.06	65.06	0.00	62.82	72.27	0.25
29	71.92	71.21	-0.02	68.39	73.06	0.14
30	62.66	66.87	0.11	69.32	70.52	0.04
Rerata						
	61.91	63.28	0.03	61.57	65.48	0.10

LAMPIRAN 18

A. LEMBAR KELAYAKAN MEDIA BERBASIS PESAN INSTAN *WhatsApp*

NO	INDIKATOR	SKOR				
		5	4	3	2	1
A. Karakteristik Tampilan dalam Media						
1	Kreatif'		✓			
2	Daya tarik tampilan media		✓			
3	Kesederhanaan media		✓			
4	Layout desain media		✓			
5	Keterbacaan teks dan kalimat yang ditampilkan dalam media		✓			
6	Pemilihan tulisan (<i>font</i>), ukuran huruf dan warna huruf		✓			
7	Pewarnaan desain media		✓			
8	Kejelasan gambar dalam media		✓			
9	Komunikatif			✓		
10	Kualitas sajian media		✓			
11	Kejelasan keterangan pada media		✓			
B. Fungsi dan Manfaat						
12	Media berbasis pesan instan <i>WhatsApp</i> dapat mempermudah pembelajaran siswa		✓			
13	Media dapat membangkitkan motivasi belajar siswa		✓			
14	Media dapat meningkatkan sifat keingintahuan siswa		✓			
15	Produk dapat digunakan sebagai sumber untuk belajar secara mandiri (<i>self instructional</i>)		✓			
16	Produk bersahabat dengan pengguna (<i>user friendly</i>)		✓			

NO	INDIKATOR	SKOR				
		5	4	3	2	1
17	Maintenabel (mudah dikelola)		✓			
18	Usabilitas (mudah dipelihara, dijalankan dan sederhana dalam pengoperasiannya)		✓			
19	Kompatibilitas (media dapat dijalankan pada <i>hardware</i> dan <i>software</i> yang ada)		✓			
C. Materi Pembelajaran						
20	Relevansi tujuan pembelajaran dengan kurikulum (KI dan KD)		✓			
21	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran		✓			
22	Materi terbagi dalam sub-bahasan		✓			
23	Kedalaman materi sesuai tingkat pendidikan siswa		✓			
24	Kemudahan untuk dipahami		✓			
25	Sistematis, runtut, dan alur logika jelas		✓			
26	Kebenaran konsep dalam media		✓			
27	Penggunaan kalimat baku dalam media		✓			
28	Kesesuaian ilustrasi dengan materi		✓			

B. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

• Untuk bahan eksperimen : Kisi, Ko, trigonometri, & perbaikan

• Lengkung penggambaran media WA

C. KESIMPULAN:

Angket minat belajar ini dinyatakan *)

- a. Layak untuk uji coba tanpa revisi.
- b. Layak untuk uji coba dengan revisi.
- c. Tidak layak uji coba.

Dimodifikasi dari daftar pustaka:

Asri Setyaningrum. (2015). *Pengembangan Video Pembelajaran Fisika Berbasis SIBI pada Materi Getaran dan Gelombang sebagai Media Belajar Mandiri untuk Meningkatkan Minat Belajar pada Peserta Didik Tunarungu*: FMIPA UNY.

Yogyakarta,

2017

Validator

Hafidz

NIP.

A. LEMBAR KELAYAKAN MEDIA BERBASIS PESAN INSTAN WhatsApp

NO	INDIKATOR	SKOR				
		5	4	3	2	1
A. Karakteristik Tampilan dalam Media						
1	Kreatif	✓				
2	Daya tarik tampilan media	✓				
3	Kesederhanaan media	✓				
4	Layout desain media	✓				
5	Keterbacaan teks dan kalimat yang ditampilkan dalam media	✓				
6	Pemilihan tulisan (<i>font</i>), ukuran huruf dan warna huruf	✓				
7	Pewarnaan desain media	✓				
8	Kejelasan gambar dalam media	✓				
9	Komunikatif	✓				
10	Kualitas sajian media	✓				
11	Kejelasan keterangan pada media	✓				
B. Fungsi dan Manfaat Video Pembelajaran						
12	Media berbasis pesan instan WhatsApp dapat mempermudah pembelajaran siswa	✓				
13	Media dapat membangkitkan motivasi belajar siswa	✓				
14	Media dapat meningkatkan sifat keingintahuan siswa		✓			
15	Media dapat meningkatkan pemahaman siswa	✓				
16	Produk dapat digunakan sebagai sumber untuk belajar secara mandiri (<i>self instructional</i>)	✓				

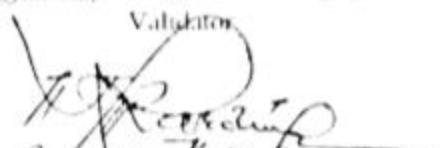
NO	INDIKATOR	SKOR				
		5	4	3	2	1
17	Produk bersahabat dengan pengguna (<i>user friendly</i>)	✓				
18	Kefektifan produk		✓			
19	Kefisienan produk		✓			
20	Maintenabel (mudah dikelola)	✓				
21	Usabilitas (mudah dipelihara, dijalankan dan sederhana dalam pengoperasiannya)	✓				
22	Kompatibilitas (media dapat dijalankan pada <i>hardware</i> dan <i>software</i> yang ada)	✓				
23	Media dapat meningkatkan prestasi belajar siswa		✓			
C. Materi Pembelajaran						
24	Relevansi tujuan pembelajaran dengan kurikulum (SK dan KD)	✓				
25	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	✓				
26	Materi terbagi dalam sub-bahasan	✓				
27	Kedalaman materi sesuai tingkat pendidikan siswa	✓				
28	Kemudahan untuk dipahami	✓				
29	Sistematis, runut dan alur logika jelas	✓				
30	Kebenaran konsep dalam media	✓				
31	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah		✓			
32	Penggunaan kalimat baku dalam media	✓				
33	Kesesuaian demonstrasi dengan materi			✓		

B. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

Saran untuk perbaikan sesuai catatan pada draf instrumen

Dimodifikasi dari daftar pustaka:

Asri Setyaningrum. (2015). *Pengembangan Video Pembelajaran Fisika Berbasis SIBI pada Materi Getaran dan Gelombang sebagai Media Belajar Mandiri untuk Meningkatkan Minat Belajar pada Peserta Didik Tunarungu*. FMIPA UNY.

Yogyakarta, 2017
Validator:

Dr. Sugardiyono, M.Pd.
NIP. 19660216 199912 1 001

A. Tabel Penilaian

No	A Materi	Aspek	Pernyataan																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Pernyataan sudah sesuai dengan indikator	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
B Konstruksi																						
1	Pernyataan dirumuskan dengan jelas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
2	Pernyataan bebas dari kalimat yang tidak relevan	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
3	Pernyataan memiliki makna funggal	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
C Bahasa																						
1	Pernyataan menggunakan kalimat sesuai EYD	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
2	Pernyataan menggunakan kalimat yang komunikatif	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
3	Pernyataan menggunakan bahasa sesuai dengan jenjang pendidikan peserta didik	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

B. Kritik dan Saran

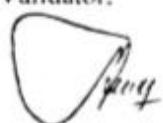
Christie - nro. 10 - klas matematika

C. Kesimpulan :

Angket minat belajar ini dinyatakan *)

- a. Layak untuk uji coba tanpa revisi.
- b. Layak untuk uji coba dengan revisi.
- c. Tidak layak uji coba.

Validator,



Drs. Sugoso, M.Si.

NIP. 19530610 198203 1 003

A. Tabel Penilaian

No	Aspek		Pernyataan																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	A Materi																				
1	Pernyataan sudah sesuai dengan indikator		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	B Konstruksi																				
1	Pernyataan dirumuskan dengan jelas		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Pernyataan bebas dari kalimat yang tidak relevan		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Pernyataan memiliki makna tunggal		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	C Bahasa																				
	Pernyataan menggunakan kalimat sesuai EYD		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1	Pernyataan menggunakan kalimat yang komunkatif		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Pernyataan menggunakan bahasa sesuai dengan jenjang pendidikan peserta didik		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

B. Kritik dan Saran

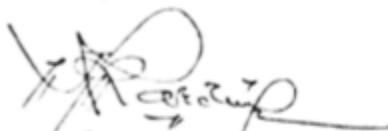
Angket minat belajar disusun untuk
pembelajaran.

C. Kesimpulan :

Angket minat belajar ini dinyatakan *)

- a. Layak untuk uji coba tanpa revisi.
- b. Layak untuk uji coba dengan revisi.
- c. Tidak layak uji coba.

Validator,



Dr. Sukardiyono, M.Si.
NIP. 19660216 199412 1 001

A. Tabel Penilaian

No	Aspek	Pernyataan												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A	Materi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	Materi soal yang ditanyakan sesuai dengan standar kompetensi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Materi soal yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi dasar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Materi soal sesuai dengan indikator pembelajaran	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Pilihan jawaban homogen dan logis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Hanya ada satu kunci jawaban	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B	Konstruksi													
1	Soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tergas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	Rumusan soal dan pilihan jawaban													
2	mencakupkan pernyataan yang diperlukan saja.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Gambar, grafik, tabel, diagram, atau sejenisnya jelas dan berfungsi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
C Bahasa														
1	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa indonesia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Menggunakan bahasa yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

B. Komentar dan Saran Perbaikan

- Gunakan EYD dalam formulir survei.
- Karena ketika survei tidak ada Sumber Maka alih-alih
- Simbolisasi, -- dijadikan

C. Kesimpulan :

Soal pretest dan Postest ini dinyatakan *)

- a. Layak untuk uji coba tanpa revisi.
- b. Layak untuk uji coba dengan revisi.
- c. Tidak layak uji coba.

Validator,

Drs Sugiyoso, M.Si.

NIP. 19530610 198203 1 003

A. Tabel Penilaian

No	Aspek	Pernyataan												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A	Materi													
1	Materi soal yang ditanyakan sesuai dengan standar kompetensi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Materi soal yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi dasar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Materi soal sesuai pembelajaran dan indikator	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Pilihan jawaban homogen dan logis	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	Hanya ada satu kunci jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
B	Konstruksi													
1	Soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

	Rumusan soal dan pilihan jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	merupakan pernyataan yang diperlukan saja.											
3	Soal tidak memberi petunjuk, kunci jawaban Carihar, grafik, tabel, diagram, atau sejenisnya jelas dan berfungsi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Bentuk soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
C Bahasa												
1	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa indonesia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Menggunakan bahasa yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Pilihan jawaban tidak mengulang kata kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

B. Komentar dan Saran Perbaikan

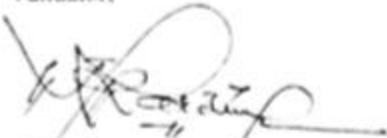
Bila memungkinkan soal dibuat untuk
ranah C-3/C-4.

C. Kesimpulan :

Soal pretest dan Postest ini dinyatakan *)

- a. Layak untuk uji coba tanpa revisi.
- b. Layak untuk uji coba dengan revisi.
- c. Tidak layak uji coba.

Validator,



Dr. Sukardiyono, M.Si.
NIP. 1966 0216 199412 1 001

DOKUMENTASI

