

**PENGEMBANGAN *E*-MODUL BERBASIS ANDROID
DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI *APPYPIE*
POKOK BAHASAN PEMANASAN GLOBAL**

Skripsi

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) S1 dalam Ilmu
Pendidikan Fisika**

Oleh :

**KORI OKTA PARAMITA
1411090193**

Jurusan : Pendidikan Fisika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1443 H/2021 M**

**PENGEMBANGAN *E*-MODUL BERBASIS ANDROID
DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI *APPYPIE*
POKOK BAHASAN PEMANASAN GLOBAL**

Skripsi

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) S1 dalam Ilmu
Pendidikan Fisika**

Oleh :

KORI OKTA PARAMITA

1411090193

Jurusan : Pendidikan Fisika

Pembimbing I : Dr. Yuberti, M.Pd

Pembimbing II : Sri Latifah, M.Sc

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1443 H /2021 H**

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan berdasarkan identifikasi masalah yang ditemukan yaitu belum adanya media pembelajaran berupa *e*-modul berbasis android terutama pada pembelajaran fisika, bahan ajar hanya berupa buku cetak, belum menggunakan media pembelajaran yang bervariasi, minat siswa dalam mengikuti pembelajaran masih rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan *e*-modul berbasis android dengan menggunakan aplikasi *appypie* pokok bahasan pemanasan global kelas XI SMA/MA menurut para ahli.

Metode dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*). Metode pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Langkah-langkah dalam penelitian dan pengembangan, meliputi: 1) potensi dan masalah, 2) pengumpulan data, 3) design produk, 4) validasi design, 5) revisi design, 6) uji coba produk, 7) revisi produk. Langkah pengembangan yang digunakan hanya sampai tahap ketujuh karena keterbatasan. Data penelitian dikumpulkan dengan menggunakan lembar validasi, angket respon peserta didik dan pendidik, dan dokumentasi.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa kualitas *e*-modul berbasis android dengan menggunakan aplikasi *appypie* dari aspek ahli media memperoleh skor penilaian akhir sebesar 71.25% kriteria “Layak”, dari aspek ahli materi memperoleh skor penilaian akhir sebesar 74.8% kriteria “Layak”.

Kata kunci : *E*-modul berbasis android, pemanasan global, dan pengembangan media.

ABSTRACT

This research was conducted based on the problems found, namely the absence of android-based learning media, especially in learning physics, teaching materials only printed books, not using varied learning media, student interest in participating in learning is still low. This study aims to determine the Android based e-module using the appypie application, the subject of global warming in class XI SMA/MA according to experts.

The method in this research is research and development (research and development). The development method is a research method used to produce a particular product, and to test the effectiveness of that product. The steps in research and development include: 1) potential and problems, 2) data collection, 3) product design, 4) design validation, 5) design revision, 6) product testing, 7) product revision. The development steps used are only up to the seventh stage due to limitations. Research data were collected using validation sheets, student and educator response questionnaires, and documentation.

Based on the results of the research that has been carried out, it can be concluded that the quality of the Android-based e-module using the appypie application from the media expert aspect obtained a final assessment score of 71.25% with the "Eligible" criteria, from the material expert aspect it obtained a final assessment score of 74.8% criteria "Worthy".

Keywords: *Android based e-module, global warming, and media development.*



**KEMENTERIAN AGAMA
UIN RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suraimin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

PERSETUJUAN

**Judul : PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS
ANDROID DENGAN MENGGUNAKAN
APLIKASI APPYPIE POKOK BAHASAN
PEMANASAN GLOBAL**
Nama : Kori Okta Paramita
NPM : 1411090193
Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqosah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Yuberti, M.Pd


Sri Latifah, M.Sc

NIP. 19770920200642011

NIP. 197903212011012003

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika


Dr. Yuberti, M.Pd

NIP. 19770920200642011



**KEMENTERIAN AGAMA
UIN RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Letkol. H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS ANDROID DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI APPYPIE POKOK BAHASAN PEMANASAN GLOBAL”** disusun oleh, **KORI OKTA PARAMITA, NPM 1411090193**, program studi **PENDIDIKAN FISIKA**, Telah di Ujikan dalam sidang Munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Hari/Tanggal : Kamis, 18 November 2021 Pukul : 10.01-11.30 WIB.

Tim Penguji

Ketua : Drs. Syaidi, M.Ag

Sekretaris : Yani Suryani, M.Pd

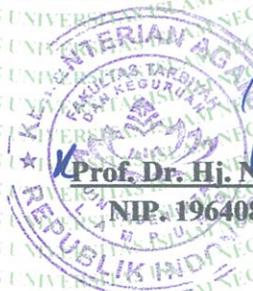
Pembahas Utama : Sodikin, M.Pd

Pembahas Pendamping I : Dr. Yuberti, M.Pd

Pembahas Pendamping II : Sri Latifah, M.Sc

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd

NIP. 196408281988032002

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kori Okta Paramita
NPM : 1411090193
Jurusan/Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**Pengembangan E-Modul Berbasis Android dengan Menggunakan Aplikasi Appypie Pokok Bahasan Pemanasan Global.**” adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusunan sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila dilain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.



Bandar Lampung,
Penulis,

Kori Okta Paramita
NPM. 1411090193

MOTTO

قُلْ لَوْ كَانَ الْبَحْرُ مِدَادًا لِكَلِمَاتِ رَبِّي لَنَفِدَ الْبَحْرُ قَبْلَ أَنْ نَنْفَدَ كَلِمَاتُ رَبِّي
وَلَوْ جِئْنَا بِمِثْلِهِ مَدَدًا ﴿١٠٩﴾

Artinya : “Katakanlah: Sekiranya lautan menjadi tinta untuk (menulis) kalimat-kalimat Tuhanku, sungguh habislah lautan itu sebelum habis (ditulis) kalimat-kalimat Tuhanku, meskipun Kami datangkan tambahan sebanyak itu (pula)” (Al-Kahf : 109)D



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah berkat Allah Yang Maha Kuasa, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Teriring doa dan ucapan rasa syukur yang teramat dalam karya sederhana namun penuh dengan perjuangan, dengan penuh kerendahan hati dan ucapan rasa terimakasih yang tulus dari dalam hati, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Ibundaku dan Ayahanda tercinta, yang tak kenal lelah dan tak pernah mengeluh dalam membesarkan, mendidikku, dan mendoakanku agar aku menjadi manusia yang berilmu dan berakhlakul kharimah. Terimakasih atas segala ketulusan, kasih sayang, yang selalu mengiringi langkahku yang tak akan terbalas walaupun seluruh isi dunia kupersembahkan.
2. Saudaraku yang saya sayangi.
3. Almamater Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang selalu dibanggakan.



RIWAYAT HIDUP

Kori Okta Paramita, dilahirkan di Tanjung Karang pada tanggal 29 Oktober 1996.

Penulis mengawali pendidikan formal di Sekolah Dasar (SD) di SDN 7 Metro selesai pada tahun 2008. Kemudian melanjutkan kejenjang selanjutnya di SMPN 10 Metro selesai pada tahun 2011. Setelah itu, melanjutkan pada jenjang sekolah berikutnya di SMAN5 Metro selesai pada tahun 2014 dan mengikuti pendidikan tingkat perguruan tinggi pada tahun 2014 di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.



Bandar Lampung, Yang
Membuat,

Kori Okta Paramita

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil‘alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya maka peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan *E-Modul* Berbasis Android dengan menggunakan Aplikasi *Appypie* Pokok Bahasan Pemanasan Global”. Shalawat beserta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW . Skripsi ini merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu peneliti menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M. Pd, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Ibu Dr. Yuberti, M.Pd selaku Ketua Jurusan Prodi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung sekaligus dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Sri Latifah, M.Sc, selaku Sekretaris Jurusan Prodi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung sekaligus dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu dosen prodi pendidikan fisika di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan dan memberikan ilmu pengetahuan kepada peneliti.
6. Pimpinan dan karyawan perpustakaan serta seluruh civitas akademik Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang telah membantu memberikan pelayanan bagi mahasiswa dengan cara terbaiknya.
7. Almamater Universitas Negeri Raden Intan Lampung
8. Pihak-pihak lain yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini dan studi peneliti.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga segala kebaikan bapak dan ibu mendapatkan balasan yang terbaik dari Allah SWT. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Bandar Lampung,
Peneliti

Kori Okta Paramita
NPM. 1411090193



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
SURAT PERNYATAAN	iv
PERSETUJUAN PEMBIMBING	v
PENGESAHAN	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah	2
C. Identifikasi Masalah dan Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Pengembangan	6
F. Manfaat Pengembangan	6
G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	6
H. Sistematika Penulisan	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Definisi Teoritik	9
B. Teori-teori tentang Pengembangan Model	9
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian Pengembangan.....	29
B. Desain Penelitian Pengembangan	29
C. Prosedur Penelitian Pengembangan	30
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	35
E. Subjek Uji Coba Penelitian Pengembangan	36
F. Instrumen Penelitian	36
G. Uji Coba Produk.....	36
H. Teknik Analisis Data	37

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian dan Pengembangan.....41
B. Deskripsi dan Analisis Data Hasil Uji Coba57
C. Kajian Produk Akhir.....59

BAB V PENUTUP

A. Simpulan61
B. Rekomendasi61

DAFTAR RUJUKAN

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 3.1 Kriteria Dalam Penilaian Media Pembelajaran Berdasarkan Pada Kualitas	31
Tabel 3.2 Kisi-kisi Penilaian Validasi Produk Awal <i>E-Modul</i>	33
Tabel 3.3 Aturan Pemberian Skala	37
Tabel 3.4 Skala Kesesuaian Produk	37
Tabel 3.5 Aturan Pemberian Skala	38
Tabel 3.6 Skala Kesesuaian Produk	39
Tabel 4.1 Tampilan <i>E-Modul</i>	44
Tabel 4.2 Hasil Validasi Media	46
Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Materi	47
Tabel 4.4 Saran Perbaikan Ahli Media	48
Tabel 4.5 Saran Perbaikan Ahli Materi	49
Tabel 4.6 Hasil Penilaian Uji Coba Kelompok Kecil	50
Tabel 4.7 Hasil Uji Coba Lapangan Peserta Didik SMA Negeri 5 Bandar Lampung	51
Tabel 4.8 Hasil Uji Coba Lapangan Peserta Didik SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung	52
Tabel 4.9 Hasil Uji Coba Lapangan Peserta Didik MA Muhammadiyah Bandar Lampung	53
Tabel 4.10 Hasil Uji Coba Lapangan 3 Sekolah	54
Tabel 4.11 Hasil Uji Coba Lapangan Pendidik	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Berpikir	27
Gambar 3.1 Metode <i>Research and Development</i> (R&D) dari model R&D Brog and Gall	29
Gambar 3.2 Metode <i>Research and Development</i> (R&D)	30
Gambar 4.1 Desain icon <i>E-Modul</i>	41
Gambar 4.2 Membuat <i>About Us</i>	41
Gambar 4.3 Membuat Materi <i>E-Modul</i>	42
Gambar 4.4 Membuat Video	42
Gambar 4.5 Membuat Latihan Soal.....	43
Gambar 4.6 Save <i>E-Modul</i>	43
Gambar 4.7 Hasil Validasi Ahli Media	47
Gambar 4.8 Hasil Validasi Ahli Materi.....	48
Gambar 4.9 Hasil Uji Coba Kelompok Kecil	50
Gambar 4.10 Hasil Uji Coba Lapangan Peserta Didik SMA Negeri 5 Bandar Lampung	51
Gambar 4.11 Hasil Uji Coba Lapangan Peserta Didik SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung	52
Gambar 4.12 Hasil Uji Coba Lapangan Peserta Didik MA Muhammadiyah Bandar Lampung	53
Gambar 4.13 Hasil Uji Coba Lapangan 3 Sekolah	54
Gambar 4.14 Hasil Uji Coba Lapangan Pendidik.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Data Angket Pendidik 3 Sekolah
2. Hasil Uji Ahli Media
- 3 Hasil Uji Ahli Materi
4. Silabus Materi Pemanasan Global
5. Soal Penelitian Pada Materi Pemanasan Global
6. Kunci Jawaban
7. Kisi-kisi dan Angket Peserta didik dan Pendidik
8. Kisi-Kisi dan Angket Ahli Media dan Materi
9. Surat Keterangan Bebas Plagiat





BAB I PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Untuk menghindari kesalah pahaman terhadap judul skripsi ini, maka pada bagian ini akan dijelaskan secara detail kata yang perlu ditegaskan pada judul “Pengembangan *E-Modul* Berbasis Android dengan Menggunakan Aplikasi *Appypie* Pokok Bahasan Pemanasan Global”, adalah:

1. Pengembangan adalah proses penterjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik.¹ Bentuk pengembangan tidak hanya terdiri dari perangkat keras pembelajaran, melainkan juga mencakup perangkat lunak, bahan-bahan fisual dan audio, serta program atau paket yang merupakan panduan dari berbagai bagian. Di dalam domain pengembangan terdapat keterkaitan yang kompleks antara teknologi dan teori yang mendorong baik dari desain, pesan maupun strategi pembelajaran.
2. Media Pembelajaran merupakan seluruh alat dan bahan yang dapat dipakai untuk mencapai tujuan pendidikan seperti radio, televisi, buku, koran, majalah, dan sebagainya.²
3. Modul Elektronik ialah salah satu dampak perkembangan teknologi, dimana modul cetak bisa dikembangkan melalui elektronik sehingga disebut elektronik modul.³
4. *Android* adalah menyediakan semua tools dan framework untuk mengembangkan aplikasi dengan mudah dan cepat sebagai sarana dalam proses pembelajaran.⁴
5. Aplikasi *Appypie* merupakan suatu website yang menyediakan template dalam pembuatan aplikasi android secara gratis dan berbayar.⁵

¹ Cecep Kustandi and Daddy Darmawan, *Pengembangan Media Pembelajaran* (Jakarta: Kencana Media Group, 2020).

² Rahma Diani, Yuberti Yuberti, and Shella Syafitri, “Uji Effect Size Model Pembelajaran Scramble Dengan Media Video Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI MAN 1 Pesisir Barat,” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 2016.

³ Nandya RJ Hafsa, Dedi Rohendi, and Purnawan Purnawan, “Penerapan Media Pembelajaran Modul Elektronik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Teknologi Mekanik,” *Journal of Mechanical Engineering Education* 3, no. 1 (2016): 106.

⁴ Bursan and Fitriyah, “Perancangan Permainan (Game) Edukasi Belajar Membaca Pada Anak Prasekolah Berbasis Smartphone And,” *Jurnal TEKNOIF*, 2015.

⁵ Irnin Agustina Dwi Astuti, *Modul Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Android* (Jakarta: Universitas Indraprasta PGRI, 2016).

B. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan suatu hal yang tidak terlepas dari kehidupan manusia.⁶ Fungsi pendidikan telah diatur dengan jelas dalam Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional, yakni Nomor 20 tahun 2003 pasal 3, yang menyebutkan bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa.⁷ Dari fungsi tersebut, dapat dikatakan bahwa pendidikan memiliki tugas dan tanggung jawab dalam menyiapkan generasi mendatang. Melalui pendidikan yang berkualitas diharapkan dapat menghasilkan manusia-manusia yang berkualitas, memiliki ilmu pengetahuan dan mampu menghadapi persaingan global.⁸

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini sangatlah pesat. Kebutuhan teknologi menjadi kebutuhan yang penting pada saat ini. Teknologi telah memberikan kemudahan dan kesejahteraan bagi kehidupan manusia sekaligus merupakan sarana bagi kesempurnaan manusia sebagai hamba Allah dan khalifah-Nya di muka bumi. Allah telah memberikan anugerah kenikmatan kepada manusia yg bersifat saling melengkapi yaitu anugerah agama dan kenikmatan teknologi. Manusia sudah seharusnya melakukan perkembangan dalam bidang teknologi. Sebagaimana firman Allah SWT dalam Al-Qur'an Surah Ar-Rahman Ayat 33 disebutkan bahwa:

يَمَعَشَرَ الْجِنِّ وَالْإِنْسِ إِنَّ اسْتَطَعْتُمْ أَنْ تَنْفُذُوا مِنْ أَقْطَارِ
السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ فَانفُذُوا لَا تَنْفُذُونَ إِلَّا بِسُلْطَانٍ ﴿٣٣﴾

Artinya :

"Hai jama'ah jin dan manusia, jika kamu sanggup menembus (melintasi) penjuru langit dan bumi, Maka lintasilah, kamu tidak dapat menembusnya kecuali dengan kekuatan.

Ayat tersebut menjelaskan bahwa manusia harus mengembangkan kemampuan sejauh jauhnya sampai menembus (melintas) penjuru langit dan bumi. Namun Al- Quran memberi peringatan agar manusia bersifat realistik, sebab betapapun baiknyarencana, namun bila kelengkapannya tidak dipersiapkan maka kesia-siaan akan dihadapi. Kelengkapan itu adalah apa yang dimaksud dalam ayat itu dengan istilah sulthan, yang menurut salah satu pendapat berarti kekuasaan, kekuatan yakni ilmu pengetahuan dan teknologi. Tanpa

⁶ Chairul Anwar, "The Effectiveness of Islamic Religious Education in the Universities : The Effects on the Students Â€™M Characters in the Era of Industry 4," *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah* 3, no. 1 (2018): 77–87.

⁷ Depdiknas, *Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional* (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Tahun, 2003).

⁸ Iwan Falahudin, "Pemanfaatan Media Dalam Pembelajaran," *Jurnal Lingkar Widyaiswara* 1, no. 4 (2014): 104–17.

penguasaan dibidang ilmu dan teknologi manusia sulit untuk memperoleh keinginannya untuk menjelajahi luar angkasa. Oleh karena itu, manusia dianjurkan untuk selalu mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Memasuki abad 21 kemajuan teknologi telah memasuki berbagai sendi kehidupan, tidak terkecuali di bidang pendidikan. Pendidik dan peserta didik dituntut memiliki kemampuan pembelajaran di abad 21 ini.⁹ Sejumlah tantangan dan peluang harus dihadapi siswa dan guru agar dapat bertahan dalam abad pengetahuan di era informasi ini. Perkembangan IPTEK dinilai positif dalam pendidikan karena mendorong berbagai pihak seperti pendidik, pengajar, pengelola organisasi kependidikan, dan peserta didik untuk beradaptasi dengan teknologi.¹⁰ Perkembangan teknologi harus di manfaatkan dalam pembelajaran di dalam kelas agar dapat mendukung proses belajar mengajar yang efektif dan menarik.

Dalam konteks pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi di dunia pendidikan, salah satu teknologi digital yang dapat mendukung proses belajar mengajar yaitu melalui *e-modul*. Pembelajaran menggunakan komputer dapat mengakomodasi peserta didik yang sulit menerima pelajaran, karena dapat memberikan suasana yang lebih efektif secara individual, tidak pernah lupa, tidak pernah bosan, sangat sabar dalam menjalankan instruksi seperti yang terdapat dalam program. *E-modul* merupakan salah satu dampak perkembangan teknologi, dimana modul cetak bisa dikembangkan melalui elektronik sehingga disebut elektronik modul.¹¹ *E-modul* memungkinkan peserta didik dapat melakukan kegiatan berupa materi pembelajaran, arahan dan informasi pembelajaran di mana pun dan kapan pun tidak terbatas ruang dan waktu, mampu mengatasi keterbatasan alokasi waktu untuk materi tertentu dan melatih peserta didik untuk belajar mandiri dari berbagai sumber yang disediakan.¹²

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan oleh peneliti di beberapa sekolah, yaitu SMA N 5 Bandar Lampung, SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung dan MA muhammadiyah Bandar Lampung diperoleh informasi bahwa belum digunakannya media pembelajaran berupa *e-modul* terutama pada pembelajaran fisika. Bahan ajar yang digunakan selama proses pembelaja-

⁹ Sriwahyuni Latif, "Mathematical Connection Ability in Solving Mathematics Problem Based on Initial Abilities of Students At Smpn 10 Bulukumba," *Jurnal Daya Matematis* 4, no. 2 (2017): 207, <https://doi.org/10.26858/jds.v4i2.2899>.

¹⁰ ¹⁰Dewi Salma Prawiradilaga, *Wawasan Teknologi Pendidikan* (Jakarta: Prenada Media Tahun, 2012).

¹¹ Yuliana Rumengan et al., "Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Smartphone Terhadap Minat Belajar Siswa SMA Negeri 1 Seram Utara Barat," *Bioeduin* 10, no. 2 (2020): 33–40.

¹² Tutut Sari Handayani and Suharyanto, "Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Fluida Statis Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Ranah Kognitif Peserta Didik," *Jurnal Pendidikan Fisika* 5, no. 6 (2016): 384–89.

ran hanya menggunakan bahan ajar berupa buku cetak pegangan guru dan siswa sebagai bahan pembelajaran. Selama proses pembelajaran berlangsung, belum ditemukannya penggunaan media pembelajaran yang bervariasi untuk siswa di sekolah sehingga minat siswa dalam mengikuti pembelajaran masih rendah, dan berdampak pada hasil belajar siswa. Pemanfaatan *e-modul* berbasis android dirasa perlu untuk menunjang proses belajar mengajar Fisika. Pemanfaatan aplikasi *appypie* sangat mendukung proses pembelajaran yang dilakukan dengan metode konvensional (tatap muka). Materi pelajaran yang diberikan di dalam

kelas biasanya bersumber dari buku paket dan modul cetak. Materi tersebut dapat dilengkapi dengan materi yang diberikan melalui aplikasi *appypie* yang tersedia di android yang dapat diperoleh dari sumber lain seperti artikel, makalah atau pun jurnal dari internet. Siswa mendapatkan tambahan bahan ajar dan materi pelajaran diperoleh secara optimal tanpa terbatas jam pelajaran sesuai jadwal sekolah.

Dalam dunia pendidikan, penggunaan teknologi informasi dan komunikasi terus berkembang sangat pesat dalam banyak strategi dan cara, salah satunya yang dikelompokkan dalam sistem elektronik learning sebagai bentuk pemanfaatan media pembelajaran berbentuk perangkat elektronik dan media digital. Tingkat penetrasi perangkat bergerak yang sangat tinggi, tingkat penggunaan yang relatif mudah, dan harga perangkat yang semakin terjangkau, dibanding perangkat computer personal, menjadi faktor pendorong yang semakin memperluas kesempatan penggunaan atau penerapan *mobile learning* sebagai sebuah kecenderungan baru dalam belajar, yang membentuk paradigma mampu meningkatkan efisiensi dan efektifitas proses dan hasil belajar peserta didik di Indonesia di masa datang.

E-modul berbasis Android menjadi alternatif yang dipilih, mengingat sudah banyak siswa yang memiliki telepon pintar (smartphone). Android merupakan salah satu sistem operasi berbasis Linux yang dapat dioperasikan pada telepon seluler seperti telepon pintar (*Smartphone*) dan komputer tablet.¹³ Salah satu keunggulan dari android adalah *open source*, sehingga memudahkan para pengembang untuk menciptakan aplikasi sesuai dengan kebutuhannya.¹⁴ Android menyediakan akses yang sangat luas kepada pengguna untuk menggunakan

¹³ Rifati Dina Handayani, "PENGEMBANGAN BAHAN AJAR ELEKTRONIK BERBASIS MOBILE-LEARNING PADA MATA KULIAH OPTIK DI FKIP UNIVERSITAS JEMBER," *Ta'dib*, 2016, <https://doi.org/10.31958/jt.v17i1.262>.

¹⁴ D. Ramadhani, B. Mulyani, and S. Utomo, "Pengaruh Penggunaan Media Mobile Learning Berbasis Android Dan Lks Dalam Model Pembelajaran Student Team Achivement Division (Stad) Terhadap Prestasi Belajar Ditinjau Dari Kemampuan Memori Pada Materi Pokok Sistem Koloid Kelas XIi Sma Negeri 2 Purwokerto," *Jurnal Pendidikan Kimia* 5, no. 4 (2016): 16–25.

aplikasi yang semakin baik. Android memiliki sekumpulan tools yang dapat digunakan sehingga membantu para pengembang dalam meningkatkan produktivitas pada saat membangun aplikasi yang dibuat. Android dapat memberikan sumber kode perangkat lunak gratis sehingga para pengembang bisa mengembangkan, mendistribusikan, dan menggandakannya tanpa perlu membayar lisensi apapun.

Keunggulan *e*-modul berbasis android ini yaitu dapat menyajikan materi dalam bentuk praktis dan sederhana, mudah dibawa kemana-mana, menarik, dilengkapi gambar dan warna serta dapat dipelajari di mana saja dan kapan saja melalui perangkat *smartphone* android.¹⁵ Selain itu Android telah disediakan aplikasi yang berbayar maupun gratis oleh pengembang Android sehingga memudahkan pengguna. Saat ini sudah banyak aplikasi yang disediakan melalui *Play Store* dan pengguna hanya tinggal mengunduh dan menginstalnya saja ke dalam *smartphone*. Namun sampai saat ini masih sedikit aplikasi media pembelajaran fisika yang tersedia di *PlayStore* apalagi dalam format bahasa Indonesia. Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan E-Modul Berbasis Android dengan Menggunakan Aplikasi Appypie Pokok Bahasan Pemanasan Global”**.

C. Identifikasi dan Batasan Masalah

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi masalah penelitian sebagai berikut:

- a. Belum adanya media pembelajaran berupa *e*-modul berbasis android terutama pada pembelajaran fisika.
- b. Bahan ajar hanya berupa buku cetak.
- c. Belum menggunakan media pembelajaran yang bervariasi.
- d. Minat siswa dalam mengikuti pembelajaran masih rendah.

2. Batasan Masalah

Mengingat keterbatasan yang ada pada peneliti baik mengenai kemampuan,

waktu, tenaga, dan teori-teori, maka batasan masalah dalam skripsi ini terbatas pada:

- a. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan media *E*-modul berbasis

¹⁵ Hendra P. Sibarani, Mumu Komaro, and Yusep Sukrawan, “Implementasi Mobile Learning Berbasis Aplikasi Smartphone Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Bubut,” *Journal of Mechanical Engineering Education* 6, no. 1 (2019): 42–50, <https://doi.org/10.17509/jmee.v6i1.18240>.

android dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan pemanasan global kelas XI semester genap.

- b. Pengujian media yang disusun meliputi uji materi dan uji media dari desain produk oleh validator.
- c. Pengujian media melalui respon peserta didik yaitu uji kelompok kecil dan uji coba luas, serta respon guru setelah uji coba produk.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah diatas, maka yang menjadi pokok permasalahan penelitian ini adalah bagaimana kelayakan *e*-modul berbasis android dengan menggunakan aplikasi *appypie* pokok bahasan pemanasan global kelas XI SMA/MA menurut para ahli?

E. Tujuan Pengembangan

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menjawab permasalahan diatas yaitu mengetahui kelayakan *e*-modul berbasis android dengan menggunakan aplikasi *appypie* pokok bahasan pemanasan global kelas XI SMA/MA menurut para ahli.

F. Manfaat Pengembangan

Dengan dilaksanakan penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

- a. Bagi Siswa, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar dalam mengikuti pembelajaran serta dapat memberikan alternative pembelajaran fisika kepada siswa sehingga siswa dapat mengakses materi pembelajaran kapanpun dan di manapun.
- b. Bagi Pendidik, penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan bagi guru dalam menggunakan *e*-modul berbasis Android dalam pembelajaran.
- c. Bagi Peneliti, sebagai pengalaman dan wawasan baru serta menjadi bekal peneliti dalam kehidupan selanjutnya.

G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

Berdasarkan dari beberapa jurnal penelitian membaca, bahwa pengembangan media pembelajaran berbentuk *e*-modul berbasis android dengan menggunakan aplikasi *appypie* sudah dikembangkan oleh peneliti-peneliti sebelumnya, berikut ini adalah peneliti yang telah melakukan penelitian pengembangan media pembelajaran berbentuk *e*-modul berbasis android dengan menggunakan aplikasi *appypie*.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Ninda Alya Ratu Intan dan Helti Lygia Mampouw dengan judul penelitian **Pengembangan E-Modul BERANI**

Berbasis Android Pada Materi Perbandingan Berbalik Nilai dapat disimpulkan bahwa LKS mampu mengungkap kesalahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan perbandingan berbalik nilai yang kemudian direspons oleh guru pada jam belajar reguler. Hasil ini memberikan informasi bahwa *e*-modul BERANI dapat digunakan secara luas dan LKS dapat berfungsi sebagai kontrol kemajuan belajar siswa dan sebagai alat evaluasi.¹⁶

2. Penelitian yang dilakukan oleh Muhamad Al Rasyid dan Crys Pajar Partana dengan judul penelitian **Pengembangan E-Modul Berbasis Android pada Materi Kesetimbangan Kimia untuk Peserta Didik SMA** dapat disimpulkan bahwa (a) *e*-modul berbasis android pada materi kesetimbangan kimia dalam kriteria sangat baik dan sangat layak menurut ahli materi, ahli media, guru kimia dan peserta didik, (b) *e*-modul berbasis android pada materi kesetimbangan kimia dapat digunakan sebagai media pembelajaran kimia.¹⁷
3. Penelitian yang dilakukan oleh Nukhbatul Bidayati Haka, Emilya Majid dan Agus Pahrudin dengan judul penelitian **Pengembangan E-Modul Android Berbasis Metakognisi Sebagai Media Pembelajaran Biologi Kelas XIII SMA/MA** dapat disimpulkan bahwa *e*-modul android berbasis metakognisi valid dan sangat layak, praktis, dan efektif dalam capaian metakognisi peserta didik sehingga dapat direkomendasikan dalam pembelajaran.¹⁸

Berdasarkan analisis hasil penelitian relevan tersebut, diketahui bahwa penelitian terdahulu memiliki kesamaan dengan penelitian yang dilakukan yaitu mengenai pengembangan *e*-modul berbasis android dengan menggunakan aplikasi *appypie*, namun demikian terdapat pula perbedaan dengan penelitian yang dilakukan yaitu penelitian ini dilakukan lebih mengarah pada pengembangan *e*-modul berbasis android dengan menggunakan aplikasi *appypie* pada pokok bahasan pemanasan global bagi peserta didik SMA/MA.

H. Sistematika Penulisan

Lampiran untuk mempermudah melihat dan mengetahui pembahasan

¹⁶ ¹⁶Ninda Alya Ratu Intan and Helti Lygia Mampouw, "Pengembangan E-Modul BERANI Berbasis Android Pada Materi Perbandingan Berbalik Nilai," *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)* 5, no. 2 (2021): 374–87.

¹⁷ ¹⁷Muhamad Al Rasyid and Crys Pajar Partana, "Pengembangan E-Modul Berbasis Android Pada Materi Kesetimbangan Kimia Untuk Peserta Didik SMA," 2021, 670–80.

¹⁸ Nukhbatul Bidayati Haka, Emilya Majid, and Agus Pahrudin, "Pengembangan E-Modul Android Berbasis Metakognisi Sebagai Media Pembelajaran Biologi Kelas XIII SMA/MA," *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika* 9, no. 1 (2021): 71–83, <https://doi.org/10.23971/eds.v9i1.2155>.

yang ada pada proposal skripsi ini secara menyeluruh, maka perlu dikemukakan sistematika yang merupakan pedoman penulisan proposal skripsi. Adapun dari sistematika penulisan proposal skripsi adalah sebagai berikut:

1. Bagian awal skripsi bagian awal skripsi memuat sampul depan, halaman judul, halaman pengesahan, halaman daftar isi, halaman tabel, halaman daftar gambar, dan halaman daftar lampiran.
2. Bagian utama skripsi bagian utama skripsi adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari penegasan judul, latar belakang masalah, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah, tujuan pengembangan, manfaat pengembangan, kajian penelitian terdahulu yang relevan, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi dari deskripsi teoriti dan teori-teori tentang pengembangan model.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi dari tempat dan waktu penelitian pengembangan, desain penelitian pengembangan, prosedur penelitian pengembangan, spesifikasi produk yang dikembangkan, subjek uji coba penelitian pengembangan, instrumen penelitian, uji coba produk, dan teknik analisis data.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang deskripsi hasil penelitian pengembangan, deskripsi dan analisis data hasil uji coba, dan kajian produk akhir.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang simpulan dan rekomendasi.

BAB II LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teoritik

Pengertian Konsep Pengembangan Media

Secara sederhana penelitian dan pengembangan didefinisikan sebagai metode penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan atau menghasilkan produk unggulan yang diketahui dengan penelitan pendahuluan sebelum produk dikembangkan. Proses untuk mendapatkan ilmu agar memiliki nilai kebenaran harus dilandasi oleh cara berpikir yang rasional berdasarkan logika dan berpikir empiris berdasarkan fakta. Salah satu cara untuk mendapatkan ilmu adalah melalui penelitian. penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Menurut sugiono ada beberapa istilah tentang penelitian dan pengembangan.

Brog and gall (1998) Menggunakan nama *Research and Development / R&D* yang dapat diterjemahkan menjadi penelitian dan pengembangan. Richey dan Kelin (2009), menggunakan nama *Design and Development Research* yang dapat diterjemahkan menjadi Perancangan Dan Penelitian Pengembangan. Thiaragajan menggunakan model 4D yang merupakan singkatan dari *Define, Design, Development and Dissemination Dick and Carry* menggunakan istilah *ADDIE (Analysis, Design, Developm Implementation, Evaluation)*, dan *Development Research*, yang dapat diterjemahkan menjadi penelitian pengembangan”.¹⁹ Pada penelitian ini peneliti mengembangkan media pembelajaran berupa *e-modul* berbasis android dengan menggunakan aplikasi *appypie*.

B. Teori-teori tentang Pengembangan Model

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah seluruh alat dan bahan yang dapat dipakai untuk mencapai tujuan pendidikan seperti radio, televisi, buku, koran, majalah, dan sebagainya. Media bukan hanya berupa alat atau bahan saja, akan tetapi hal-hal lain yang memungkinkan siswa dapat memperoleh pengetahuan.²⁰ Media pembelajaran menempati posisi yang cukup penting

¹⁹Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan* (Bandung: Alfabeta, 2017).

²⁰Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan* (Jakarta: Kencana, 2006).

sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran. Tanpa media, komunikasi tidak akan terjadi dan proses pembelajaran sebagai proses komunikasi juga tidak akan bisa berlangsung secara optimal.²¹ Dalam konteks pendidikan atau pembelajaran, Gagne dan Briggs mengungkapkan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pembelajaran. Dengan kata lain, media dapat diartikan sebagai komponen sumber belajar yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar.²²

b. Fungsi dan Kegunaan Media dalam Pembelajaran

Media pembelajaran memiliki fungsi yang berbeda-beda sesuai dengan kegunaan pembelajaran. Fungsi dari media tersebut akan terasa apabila diletakkan pada posisi yang tepat. Penggunaan media pembelajaran sebagai alat bantu tidak boleh sembarangan. Seorang pengajar harus memperhatikan dan mempertimbangkan apakah media yang akan digunakan sesuai dengan tujuan pengajaran atau tidak. Menurut Hamalik dalam Azhar Arsyad mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologi terhadap siswa. Penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pembelajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pelajaran.²³

Selanjutnya Sudjana dan Rivai menjelaskan beberapa fungsi media pembelajaran dalam proses belajar mengajar peserta didik, yaitu:

- a) Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar;
- b) Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran;
- c) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru sehingga tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga apalagi bila guru mengajar pada setiap jam pelajaran;
- d) Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti

²¹ Daryanto, *Media Pembelajaran*, 2nd ed. (Yogyakarta: Gava Media, 2016).

²² Arsyad Azhar, *Media Pembelajaran* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2013).

²³ Ibid, h. 19

mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan, dan lain-lain.²⁴

Dalam proses pembelajaran, media memiliki fungsi sebagai pembawa informasi dari sumber (guru) menuju penerima (siswa). Dalam kegiatan interaksi antara siswa dan lingkungan, fungsi media dan hambatan yang mungkin timbul dalam proses pembelajaran.²⁵ Berdasarkan uraian dan pendapat beberapa ahli, dapat disimpulkan beberapa manfaat praktis dari penggunaan media pembelajaran di dalam proses belajar mengajar sebagai berikut:

- a) Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
- b) Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungan, dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
- c) Media pembelajaran dapat memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat, dan lingkungan.

c. Macam-macam Media Pembelajaran

Media pembelajaran dapat diklasifikasikan menjadi beberapa klasifikasi tergantung dari sudut mana melihatnya.

- a) Dilihat dari sifatnya, media dapat dibagi ke dalam:
 - 1) Media auditif, yaitu media yang hanya dapat didengar saja, atau media yang hanya memiliki unsur suara, seperti radio dan rekaman suara.
 - 2) Media visual, yaitu media yang hanya dapat dilihat saja, tidak mengandung unsur suara. Yang termasuk ke dalam media ini adalah film slide, foto, transparasi, lukisan, gambar, dan berbagai bentuk yang dicetak seperti media grafis dan lain sebagainya.
 - 3) Media audiovisual, yaitu jenis media yang selain mengandung unsur suara juga mengandung unsur gambar yang bisa dilihat, misalnya rekaman video, berbagai ukuran film, slide suara, dan lain sebagainya. Kemampuan media ini dianggap lebih baik dan

²⁴Ibid, h. 28.

²⁵Daryanto, Op. Cit, h.7

lebih menarik, sebab mengandung kedua unsur jenis media yang pertama dan kedua.

b) Dilihat dari kemampuan jangkauannya, media dapat pula dibagi ke dalam:

- 1) Media yang memiliki daya liput yang luas dan serentak seperti radio dan televisi. Melalui media ini siswa dapat mempelajari hal-hal atau kejadian-kejadian yang aktual secara serentak tanpa harus menggunakan ruangan khusus.
- 2) Media yang mempunyai daya liput yang terbatas oleh ruang dan waktu seperti film slide, film, video, dan lain sebagainya.

c) Dilihat dari cara atau teknis pemakaiannya, media dapat dibagi ke dalam:

- 1) Media yang diproyeksikan seperti film, slide, film strip, transparansi, dan lain sebagainya. Jenis media yang demikian memerlukan alat proyeksi khusus seperti film proyektor untuk memproyeksikan film slide, overhead projector (OHP) untuk memproyeksikan transparansi. Tanpa dukungan alat proyeksi semacam ini, maka media semacam ini tidak akan berfungsi apa-apa.
- 2) Media yang tidak diproyeksikan seperti gambar, foto, lukisan, radio, dan lain sebagainya.

Prinsip pokok yang harus diperhatikan dalam penggunaan media pada setiap kegiatan belajar mengajar adalah bahwa media digunakan dan diarahkan untuk mempermudah siswa belajar dalam upaya memahami materi pelajaran.

d. Kriteria Pemilihan Media

Kriteria pemilihan media bersumber dari konsep bahwa media merupakan bagian dari sistem instruksional secara keseluruhan. Untuk itu ada beberapa kriteria yang patut diperhatikan dalam memilih media.

- a) Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Media dipilih berdasarkan tujuan instruksional yang telah ditetapkan yang secara umum mengacu kepada salah satu atau gabungan dari dua atau tiga ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Tujuan ini dapat digambarkan dalam bentuk tugas yang harus dikerjakan/ dipertunjukkan oleh siswa, seperti menghafal, melakukan kegiatan yang melibatkan kegiatan fisik atau pemakaian prinsip-prinsip seperti sebab dan akibat, melakukan tugas yang melibatkan pemahaman konsep-konsep atau hubungan-hubungan

perubahan, dan mengerjakan tugas-tugas yang melibatkan pemikiran pada tingkatan lebih tinggi.

- b) Tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip, atau generalisasi. Media yang berbeda, misalnya film dan grafik memerlukan symbol dan kode yang berbeda, dan oleh karena itu memerlukan proses dan keterampilan mental yang berbeda untuk memahaminya. Agar dapat membantu proses pembelajaran secara efektif, media harus selaras dan sesuai dengan kebutuhan tugas pembelajaran dan kemampuan mental siswa.
- c) Praktis, luwes, dan bertahan. Kriteria ini menuntun para guru/instruktur untuk memilih media yang ada, mudah diperoleh, atau mudah dibuat sendiri oleh guru. Media yang dipilih sebaiknya dapat digunakan dimana pun dan kapan pun dengan peralatan yang tersedia di sekitarnya, secara mudah dipindahkan dan dibawa ke mana-mana.
- d) Guru terampil menggunakannya. Apa pun media itu, guru harus mampu menggunakannya dalam proses pembelajaran. Proyektor transparansi (OHP), proyektor slide dan film, komputer, peralatan canggih lainnya tidak akan mempunyai arti apa-apa jika guru belum dapat menggunakannya dalam proses pembelajaran sebagai upaya mempertinggi mutu dan hasil belajar.
- e) Pengelompokan sasaran. Media yang efektif untuk kelompok besar belum tentu sama efektifnya jika digunakan pada kelompok kecil atau perorangan. Ada media yang tepat untuk jenis kelompok besar, kelompok sedang, kelompok kecil, dan perorangan. Mutu teknis. Pengembangan visual baik gambar maupun fotografi harus memenuhi persyaratan teknis tertentu. Misalnya, visual pada slide harus jelas dan informasi atau pesan yang ditonjolkan dan ingin disampaikan tidak boleh terganggu oleh elemen lain yang berupa latar belakang.²⁶

2. Modul Elektronik

a. Pengertian Modul Elektronik

E-modul atau modul elektronik merupakan salah satu media berbantuan komputer yang di dalamnya terdapat gambar animasi. *E*-modul

²⁶Azhar Arsyad, Op. Cit, h. 74-76

merupakan media pembelajaran berbasis komputer. Pembelajaran menggunakan komputer dapat mengakomodasi peserta didik yang sulit menerima pelajaran, karena dapat memberikan suasana yang lebih efektif secara individual, tidak pernah lupa, tidak pernah bosan, sangat sabar dalam menjalankan instruksi seperti yang terdapat dalam program²⁷. *E-modul* merupakan salah satu dampak perkembangan teknologi, dimana modul cetak bisa dikembangkan melalui elektronik sehingga disebut elektronik modul. Perbedaan modul dengan *e-modul* hanya terletak pada cara membacanya.²⁸ *E-modul* merupakan multimedia pengajaran digital dan non cetak yang tersusun secara sistematis dan dapat digunakan oleh peserta didik untuk belajar secara mandiri sehingga diharapkan peserta didik dapat memecahkan masalah dengan caranya sendiri. *E-modul* dirancang berdasarkan kurikulum yang berlaku serta dikemas dalam satuan waktu tertentu yang dan ditampilkan menggunakan teknologi elektronik seperti komputer atau android.

E-modul merupakan kemajuan dari bidang teknologi yang merubah modul dari bentuk cetak menjadi modul dalam bentuk elektronik. Akan tetapi karakteristik *e-modul* sama halnya dengan modul cetak, karena karakteristik modul cetak dapat diterapkan untuk pembuatan *e-modul*.²⁹ Modul cetak sendiri merupakan buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, sehingga modul berisi paling tidak segala komponen dasar bahan ajar. Modul dapat dikatakan bermakna jika peserta didik dapat dengan mudah menggunakannya. Pembelajaran dengan menggunakan modul dapat menambah waktu belajar peserta didik sehingga memperpendek perbedaan waktu belajar peserta didik, serta dapat meminimalisir ketergantungan peserta didik dengan guru.³⁰ Oleh karena itu modul yang digunakan untuk proses pembelajaran harus mengembangkan kompetensi dasar yang akan dicapai oleh peserta didik, dan disajikan dengan menarik, serta dilengkapi dengan ilustrasi.

²⁷ Hafsah, Rohendi, and Purnawan, "Penerapan Media Pembelajaran Modul Elektronik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Teknologi Mekanik."

²⁸ Herna Alifiani, Yulia Ningsih, and Program Studi Ilmu Keperawatan STIKes Faletihan Serang Banten, "Analisis Penggunaan Gadget Terhadap Pola Komunikasi Keluarga," *Faletihan Health Journal* 6, no. 2 (2019): 51–55.

²⁹ Pande Gede Erick Suryadi, Ketut Agustini, and Nyoman Sugihartini, "Pengaruh E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Videografi Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XIi Desain Komunikasi Visual Di Smk Negeri 1 Sukasada," *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)* 7, no. 3 (2019): 302.

³⁰ Akbar Handoko, Sajidan, and Maridi, "Pengembangan Modul Biologi Berbasis Discovery Learning (Part of Inquiry Spectrum Learning-Wenning) Pada Materi Bioteknologi Kelas XIII IPA Di SMA Negeri 1 Magelang Tahun Ajaran 2014/2015," *Jurnal Inkuiri* 5, no. 3 (2016): 144–54.

Modul merupakan salah satu bentuk media cetak yang berisi satu unit pembelajaran dengan dilengkapi berbagai komponen sehingga memungkinkan peserta didik yang menggunakannya dalam proses belajar dapat mencapai tujuan pembelajaran secara mandiri dengan sedikit bantuan dari guru. Peserta didik dapat mengontrol dan mengevaluasi kemampuan sendiri yang selanjutnya dapat menentukan mulai dari mana kegiatan belajar selanjutnya harus dilakukan³¹. Russel mengatakan bahwa modul sebagai suatu paket pembelajaran yang berisi satu unit konsep tunggal. Sedangkan Houston menyatakan bahwa modul pembelajaran meliputi seperangkat aktifitas yang bertujuan mempermudah peserta didik untuk mencapai seperangkat tujuan pembelajaran. Berdasarkan pengertian-pengertian tersebut, dapat dilihat komponen-komponen sebuah modul yaitu seperangkat pengalaman belajar yang berdiri sendiri, mempermudah peserta didik untuk mencapai seperangkat tujuan yang telah ditetapkan, merupakan unit-unit yang berhubungan satu dengan yang lain secara hierarkis. Hal tersebut sesuai dengan yang telah dikemukakan oleh B. Suryosubroto bahwa modul merupakan sejenis satuan kegiatan belajar yang terencana, didesain guna membantu peserta didik mencapai tujuan-tujuan tersebut³².

Berdasarkan pengertian tentang E-modul dan modul cetak dapat diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan prinsip pengembangan antara modul cetak dan e-modul. Perbedaan yang terlihat hanya bentuk sajian secara fisik saja, sedangkan komponen yang terdapat di dalamnya sama dengan modul cetak. E-modul mengadaptasi komponen-komponen dari modul cetak pada umumnya.³³

b. Karakteristik Modul Elektronik

Menurut Daryanto pengembangan modul harus memperhatikan karakteristik yang diperlukan sebagai modul, yaitu. : a) *Self instructional*,

³¹ Wena Made, "Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional," Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2009.

³² Made, Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer.

³³ Erlan Ariando Simarmata, Gede Saindra Santyadiputra, and Dewa Gede Hendra Divayana, "Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Pemrograman Grafik Kelas Xii Rekayasa Perangkat Lunak Di Smk Negeri 2 Tabanan," *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)* 6, no. 1 (2017): 93–102.

b) *self contained*, c) *stand alone (berdiri sendiri)*, d) *adaptif* dan e) *user friendly*.³⁴

f) *Self Instruction*, merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter self instruction, maka modul harus.

- 1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar.
- 2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas;
- 3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran;
- 4) Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik;
- 5) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik;
- 6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif,
- 7) Terdapat rangkuman materi pembelajaran;
- 8) Terdapat instrumen penilaian, yang memungkinkan peserta didik melakukan penilaian mandiri (self assessment);
- 9) Terdapat umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi;
- 10) Terdapat informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.

g) *Self Contained*, modul dikatakan self contained bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas kedalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu standar kompetensi/kompetensi dasar, harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan standar kompetensi atau kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik.

³⁴Daryanto, *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar*. (Yogyakarta: Gava Media, 2013).

- h) Berdiri sendiri (*Stand Alone*), merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media lain. Dengan menggunakan modul, peserta didik tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika peserta didik masih menggunakan dan bergantung pada bahan ajar lain selain modul yang digunakan, maka bahan ajar tersebut tidak dikategorikan sebagai modul yang berdiri sendiri.
- i) Adaptif, modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat keras (hardware).
- j) Bersahabat/Akrab (*user friendly*), modul hendaknya juga memenuhi kaidah *user friendly* atau bersahabat/akrab dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan, merupakan salah satu bentuk *user friendly*. Siswa dapat menggunakan modul sebagai panduan belajar baik pembelajaran di dalam kelas maupun diluar kelas/belajar mandiri. Materi ajar berisikan garis-garis besar Bab, Materi yang berupa langkah-langkah perakitan komputer dapat dibaca pada uraian materi pembelajaran, fungsi alat dan bahan dijelaskan dengan uraian singkat dan gambar pendukung, serta penambahan video tutorial perakitan computer dan simulasi perakitan komputer untuk memudahkan siswa dalam memahami materi.

c. Komponen-Komponen Modul Elektronik

Modul terdiri dari berbagai komponen-komponen yang menyusunnya sehingga bahan pembelajaran tersebut dapat dipelajari. Secara mandiri oleh siswa secara garis besar baik modul cetak maupun modul elektronik memiliki beberapa komponen yang sama seperti: 1) tujuan pembelajaran, 2) materi pelajaran, 3) latihan untuk menguji keterampilan atau kompetensi

yang sudah dipelajari, 4) umpan balik yang menjadi indikator tentang pencapaian hasil belajar yang dilakukan siswa.³⁵

Mulyasa juga menjelaskan beberapa komponen modul diantaranya: 1) pendahuluan, berisi deskripsi umum seperti materi yang disajikan, pengetahuan, keterampilan dan sikap yang akan dicapai setelah belajar serta kegiatan yang mampu menggali kemampuan awal yang harus dimiliki siswa untuk mempelajari modul tersebut, 2) tujuan pembelajaran, berisi tujuan tujuan pembelajaran khusus yang harus dicapai oleh setiap siswa setelah mempelajari modul serta tujuan akhir yang diharapkan, 3) tes awal, digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa, sehingga siswa lebih mudah menentukan dari mana ia harus memulai belajar menggunakan modul, 4) pengalaman belajar, berisi rangkaian kegiatan yang akan dilakukan siswa, sejumlah materi, serta penilaian formatif sebagai balikan siswa bagi siswa tentang tujuan belajar yang dicapainya, 5) sumber belajar, berisi referensi yang berkaitan dengan isi modul sumber yang dapat ditelusuri oleh siswa. Penetapan sumber belajar ini perlu dilakukan dengan baik oleh pengembangan modul sehingga siswa tidak memperolehnya, 6) tes akhir berisi, soal evaluasi yang difokuskan pada tujuan akhir setelah menggunakan modul.³⁶

Komponen modul pada intinya berisi bagian-bagian yang ada di dalam Modul. Beberapa modul yang dikemukakan oleh para ahli tersebut akan dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam mengembangkan modul elektronik. Penerapan komponen secara lebih detail akan disesuaikan dengan kondisi materi pembelajaran yang akan dikembangkan dalam modul sehingga akan membantu siswa lebih aktif dalam memecahkan masalah.

d. Kekurangan dan Kelebihan Modul Elektronik

Adapun kekurangan dari modul elektronik, yaitu.

- a) Ketergantungan akan sumber daya listrik.
- b) Piranti membaca yang masih mahal dan dapat rusak.
- c) Rentannya dokumen-dokumen buku elektronik terhadap aktivitas yang dilakukan pembaca.

Adapun kelebihan dari modul elektronik, yaitu:

³⁵Fandy Tjiptono and Greforius Chandra, *Pemasaran Jasa (Prinsip, Penerapan, Dan Penelitian)* (Yogyakarta: Andi, 2016).

³⁶Mulyasa, *Menjadi Guru Profesional*. (Bandung: Rosda Karya, 2006).

- a) Buku elektronik jauh lebih praktis dan ringan jika dibandingkan dengan buku tradisional.
- b) Buku elektronik dapat disimpan dalam waktu yang lama dengan sedikit kemungkinan mengalami kerusakan.
- c) Buku elektronik dapat didistribusikan dengan cepat dan mudah dengan memanfaatkan jaringan internet.
- d) Format buku elektronik yang dapat dibaca dengan mudah dengan memunculkan berbagai jenis piranti portable yang khusus dibuat untuk mempermudah proses membaca.
- e) Keberadaan buku elektronik akan mengurangi biaya dan sumber daya yang dibutuhkan untuk membuat buku tradisional seperti kertas dan tinta.
- f) Dapat di komersialkan dan lebih mudah.

e.Modul Elektronik Sebagai Media Pembelajaran

Ada berbagai jenis media yang dapat digunakan untuk pembelajaran. Untuk itu para ahli mengklasifikasikannya ke dalam berbagai kategori. Seels dan Richey mengemukakan penggolongan media berdasarkan pada jenis teknologi yang dimanfaatkan. Mereka membagi media ke dalam empat kategori, yaitu: (1) Media hasil teknologi cetak, meliputi: teks, grafik, foto. Atau representasi fotografik dan reproduksi. (2) Media hasil teknologi audio visual seperti film dan video. (3) Media hasil teknologi komputer seperti CAI. (4) Media teknologi terpadu, yang merupakan hasil penggabungan dan teknologi cetak dan komputer. Dalam penelitian ini pengembangan modul elektronik yang dilakukan tergolong ke dalam perkembangan teknologi terpadu. Teknologi terpadu merupakan cara untuk memproduksi dan menyampaikan bahan dengan memadukan beberapa jenis media yang dikendalikan oleh komputer. Dikatakan sebagai teknologi terpadu karena modul elektronik ini pada dasarnya merupakan perpaduan dua unsur teknologi, di mana modul merupakan hasil dan perkembangan teknologi cetak, yang dipadukan dalam format bahan belajar elektronik yang merupakan hasil perkembangan teknologi komputer.

Pembelajaran dengan teknologi terpadu memiliki karakteristik sebagai berikut. (1) Dapat digunakan secara acak atau tidak berurutan, disamping penggunaan secara linear; (2) Dapat digunakan sesuai dengan keinginan pembelajar, disamping menurut cara yang seperti yang dirancang oleh pengembang; (3) Gagasan-gagasan sering disajikan secara realistik dalam konteks pengalaman pembelajar, relevan dengan kondisi pembelajar dan dibawah kendali pembelajar; (4) Prinsip-prinsip ilmu kognitif dan

konstruktivisme diterapkan dalam pengembangan dan pemanfaatan bahan pembelajaran: (5) Belajar dipusatkan dan diorganisasikan menurut pengetahuan kognitif, sehingga pengetahuan terbentuk pada saat digunakan; (6) Bahan belajar menurijukkan interaktifitas pembelajar yang tinggi; (7) Sifat bahan yang mengintegrasikan kata-kata dan karakteristik dan banyak sumber media. Sebagai sebuah bentuk media pembelajaran terpadu, modul elektronik memberikan berbagai kemudahan bagi pemelajar di dalam mempelajarinya. Karena merupakan penggabungan dan media cetak dan komputer. Maka modul elektronik dapat menyajikan informasi secara terstruktur, menarik serta memiliki tingkat interaktifitas yang tinggi. Selain itu, proses pembelajaran tidak lagi bergantung pada instruktur sebagai satu-satunya sumber informasi. Media dapat dijadikan sebagai sumber belajar. serta pembelajaran pun dapat berlangsung kapan saja dan di mana saja. Peserta didik dapat belajar sesuai dengan minat, gaya dan kecepatan belajarnya masing-masing.

Pada dasarnya, tidak ada satu media yang paling baik dibanding media lainnya, setiap media juga dapat digunakan untuk keperluan belajar konvensional maupun mandiri. Pemilihan media dalam kegiatan pembelajaran harus didasari oleh kebutuhan dan tujuan belajar yang hendak dicapai, karakteristik materi, serta kondisi lainnya. Modul elektronik yang merupakan bagian dari media teknologi terpadu ini mampu memberikan rangsangan belajar, memberikan kemudahan akses, serta interaksi belajar bagi peserta didik dengan baik.

3. Android

a. Pengertian Android

Android adalah suatu sistem operasi yang didesain sebagai platform open source untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi. Android menyediakan platform yang terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Android menyediakan semua tools dan framework untuk mengembangkan aplikasi dengan mudah dan cepat. Dengan adanya Android SDK (Software Development Kit) pengembang aplikasi dapat memulai pembuatan aplikasi pada platform android menggunakan bahasa pemrograman Java.³⁷

³⁷Bursan and Fitriyah, "Perancangan Permainan (Game) Edukasi Belajar Membaca Pada Anak Prasekolah Berbasis Smartphone And."

b. Sejarah Android

Sistem Operasi yang dikembangkan oleh Android ini diperuntukkan oleh pengguna *Smartphone* dan PDA serta Tablet yang berbasis dasar dari OS Linux. Ponsel pertama yang memakai sistem Operasi Android adalah HTC Dream yang di rilis pada tanggal 22 Oktober 2008 dan pada awal tahun 2009 mulailah para pengembang ponsel menggunakan OS android ini. Berikut urutan perkembangan android dari versi 4.0 sampai 5.0:

- a) Android 4.0 ICS (Ice Cream Sandwich) ICS merupakan versi Android yang paling anyar. Pertama kali dirilis pada 19 Oktober 2011. *Smartphone* yang pertama kali menggunakan OS Android ini adalah Samsung Galaxy Nexus. Secara teori semua perangkat seluler yang menggunakan versi Android sebelumnya, Gingerbread, dapat di-update ke Android Ice Cream Sandwich.
- b) Android versi 4.1 (Jelly Bean) Android Jelly Bean yang diluncurkan pada acara Google I/O lalu membawa sejumlah keunggulan dan fitur baru. Penambahan baru diantaranya meningkatkan input keyboard, desain baru fitur pencarian, UI yang baru dan pencarian melalui Voice Search yang lebih cepat.
- c) Android versi 4.2 (Jelly Bean) Fitur photo sphere untuk panorama, daydream sebagai screensaver, power control, lock screen widget, menjalankan banyak user (dalam tablet saja), widget terbaru. Android 4.2 Pertama kali dikenalkan melalui LG Google Nexus 4
- d) Android versi 4.3 (Jelly Bean) Merupakan pembaharuan dari android jelly bean sebelumnya dimana rilis ada pada 24 Juli 2013 di San Francisco. Nexus 7 generasi 2 adalah *Smartphone* pertama yang menggunakan OS tersebut.
- e) Android versi 4.4 (Kitkat) KitKat dioptimalkan untuk berjalan pada rentang yang lebih besar dari perangkat dari versi Android sebelumnya, memiliki 512 MB RAM sebagai minimum yang disarankan; perbaikan-perbaikan yang dikenal sebagai “Proyek langsing” internal di Google.
- f) Android versi 5.0 (Lollipop) Salah satu perubahan yang paling menonjol dalam rilis Lollipop adalah user interface yang didesain ulang dan dibangun dengan yang dalam bahasa desain disebut sebagai “material

design”. Perubahan lain termasuk perbaikan pemberitahuan, yang dapat diakses dari lockscreen dan ditampilkan pada banner di bagian atas screen.³⁸

4. Aplikasi Appypie

Appypie adalah salah satu *online builder* yang tersedia di internet. *Appypie* ini dapat mendukung proses pembuatan aplikasi berbasis Android, Mac OS, Windows Phone, Blackberry, dan HTML 5.³⁹ *Online app builder* adalah sebuah *website* yang dapat digunakan untuk memproses pembuatan aplikasi. Dengan menggunakan *online builder* proses pengembangan aplikasi akan menjadi lebih mudah. Sebagian besar proses pembuatan aplikasi melalui *online app builder* hanya proses *drag and drop*. Karena fitur-fitur seperti *layout*, *icon* dan *button* sudah tersedia pada *builder* dengan banyak pilihan. Sehingga proses *coding* tidak terlalu diperlukan, bahkan tidak diperlukan sama sekali. *Appypie* merupakan suatu *website* yang menyediakan *template* dalam pembuatan aplikasi android secara gratis dan berbayar. Dalam pembuatan dengan *appypie* harus terkoneksi langsung dengan internet yaitu secara online. Materi pembelajaran yang diisi bisa berisi teks, gambar, video, link, dan kuis interaktif.

5. Pokok Bahasan Gejala Pemanasan Global

a. Mengenali Pemanasan Global dan Penyebabnya

Pemanasan global mengakibatkan suhu udara semakin panas dari tahun ke tahun. Peningkatan temperatur atmosfer, dataran bumi, dan laut merupakan efek dari pemanasan global. Aktivitas manusia merupakan hal terbesar yang mengakibatkan pemanasan global seperti pembakaran bahan bakar fosil yang mana gas karbondioksida dan gas lain akan mengganggu dan mempengaruhi yang disebut efek rumah kaca.⁴⁰

Pemanasan global secara umum didefinisikan sebagai proses terjadinya peningkatan suhu rata-rata pada permukaan bumi. Meningkatnya suhu rata-rata global sejak pertengahan abad ke-20 kemungkinannya disebabkan oleh meningkatnya gas-gas rumah kaca yang disebabkan aktifi-

³⁸Iskandar, “Sejarah Perkembangan Android (On-Line),” <https://iskandargroup.wordpress.com/tugas-sistem-operasi/sejarah-perkembangan-android.html>, 2013.

³⁹Astuti, *Modul Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Android*.

⁴⁰Indarti and dkk, *Buku Siswa Fisika Kelas XII Perminatan Matematika Dan Ilmu-Ilmu Alam Edisi Revisi Kurikulum 2013* (Surakarta: Mediatama, 2016).

tas manusia, hal ini berdasarkan kesimpulan dari *World Meteorological Organization* (WMO) dan *United Nations Environment Programme* (UNEP) yang merupakan para ilmuwan dari seluruh dunia.⁴¹

Peringatan hari bumi dilakukan setiap tanggal 22 april oleh masyarakat di dunia maupun masyarakat peduli lingkungan. Peringatan pertama kali pada tahun 1970 di amerika serikat atas gagasan seorang senator bernama Geylord Nelson dengan agendanya terkait isu dunia tentang lingkungan hidup dan pentingnya menjaga kelestarian lingkungan.⁴²

b. Penyebab Pemanasan Global

Adapun penyebab dari pemanasan global sebagai berikut:

a. Efek Rumah Kaca

Bumi terasa semakin panas, hal ini diakibatkan oleh sinar matahari ke bumi yang bersinar setiap hari membuat suhu di permukaan bumi menjadi panas, panasnya permukaan bumi di radiasikan ke atmosfer yang banyak terdapat gas rumah kaca yang membuat radiasi panas dari bumi terpantul lagi ke bumi. Gas rumah kaca diantaranya yakni PFC (Perfluoro Carbon), CFC (Chloro fluoro carbon), CO₂ (karbon dioksida), CH₄ (metana), HFC (Hidro fluoro carbon), NO (nitrogen oksida), dan SF (Sulfur Heksafluoro). Namun suhu bumi akan mencapai -180C jika tidak ada rumah kaca yang mengakibatkan tidak ada makhluk hidup yang bertahan dengan kondisi ini.

b. Penipisan lapisan ozon

Lapisan ozon dapat melindungi bumi dari radiasi yang disebabkan sinar ultraviolet. Radiasi yang tinggi dapat menyebabkan lapisan ozon menipis yang menyebabkan kanker kulit, kekebalan tubuh menjadi turun, hasil panen yang tidak maksimal, dan juga katarak. Semakin lama lapisan ozon menipis akibat ulah manusia yakni salah satunya penggunaan Air Conditioner (AC) yang didalamnya terkandung freon yang dapat menghancurkan lapisan ozon.

⁴¹Muniaty Aisyah, "Pemanasan Global (Global Warming) Dan Akuntansi Lingkungan," *Jurnal Ekonomi* 12, no. 1 (2013).

⁴²Sulistyono, "Pemanasan Global (Global Warming) Dan Hubungannya Dengan Penggunaan Bahan Bakar Fosil," *Forum Teknologi*, 2005.

c. Karbon

Gas yang dikeluarkan dari hasil pembakaran senyawa mengandung karbon seperti gas CO₂ dari pembakaran bensin, solar, daun, gas LPG, kayu serta bahan yang mengandung hidrokarbon. Serta selain CO₂ yakni CFC (Chloro fluoro carbon) seperti cat piloks, AC, kulkas, hair spary serta obat nyamuk semprot. Di Indonesia, emisi kendaraan bermotor sebesar 26%. Untuk menanggulangnya manusia dapat menggunakan kendaraan ramah lingkungan dan membatasi penggunaan mobil pribadi. Dampak ekstrem dari emisi karbon berupa kekeringan parah.

c. Dampak Pemanasan Global

Adapun Dampak dari pemanasan global sebagai berikut:

a) Perubahan Habitat

Tumbuhan dan hewan tidak dapat bertahan hidup di habitatnya seperti contohnya beruang kutub akibat es kutub yang mencair.

b) Gangguan Kehidupan Laut

Pemanasan global mengakibatkan kenaikan suhu. Suhu air laut juga akan meningkat yang berdampak pada ekosistem laut seperti batu karang akan berwarna putih dan mati.

c) Gangguan Cuaca dan Iklim

Perubahan yang ekstrim yang panjang misalnya pada musim hujan yang berkepanjangan akan terjadi banjir dan musim kemarau panjang menimbulkan kekeringan. Perubahan iklim juga mengakibatkan naiknya permukaan laut serta mencairnya gunung-gunung es.

d) Meningkatnya Permukaan Air Laut

Pemanasan global membuat es di antartika mencair yang mengakibatkan permukaan air laut naik yang berdampak pada pantai seperti pulau-pulau kecil yang tenggelam

e) Mengancam Kesehatan Manusia

Peningkatan gelombang panas terus menerus akan berakibat mewabahnya penyakit dan kematian. Penyebaran penyakit seperti malaria dan demam meluas.

f) Perubahan Hasil Panen

Kekeringan akan membuat petani merugi dan gagal panen.

d. Upaya Mengurangi Pemanasan Global

Adapun upaya mengurangi pemanasan global sebagai berikut:

a) Mengurangi Pemanasan Global Melalui Organisasi

1) *World Meteorological Organization (WMO)*

Konferensi membahas tentang aktivitas manusia yang berpengaruh terhadap perubahan iklim yang diadakan pada tahun 1979.

2) Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC)

IPCC merupakan badan internasional yang menilai perubahan iklim. Didirikan dua organisasi PBB yakni *United Nations Environment Programme (UNEP)* dan *World Meteorological Organization (WMO)* untuk mengevaluasi resiko perubahan iklim yang terjadi. Laporan IPCC disusun secara mendunia dengan ribuan ahli.

3) *United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)*

UNFCCC dihasilkan di Rio de Janeiro tahun 1992 yang merupakan perjanjian internasional. Tujuannya menstabilisasi gas rumah kaca di atmosfer sehingga aman serta menghasilkan ekosistem yang berkelanjutan.

4) Protokol Kyoto

Protokol Kyoto yakni perjanjian internasional yang mengatur penurunan emisi gas rumah kaca sehingga iklim bumi tak terganggu.

b) Pengurangan Pemanasan Global

1) Reboisasi

Reboisasi yakni penanaman pohon kembali akibat penebangan pohon yang dilakukan. Pepohonan di hutan sangat bermanfaat bagi bumi dalam mengurangi pemanasan global. Salah satu caranya dengan pembuatan hutan atau taman kota.

2) Energi Alternatif

Pembangkit listrik yang digunakan selama ini berupa minyak bumi, gas alam dan batu bara yang merupakan bahan yang akan

cepat habis dan juga mengeluarkan CO₂ sehingga mengakibatkan meningkatnya emisi karbon. Energi alternatif yang dapat dimanfaatkan yakni dengan menggunakan energi nuklir, solar cell, energi biomasa dan panas bumi serta menghemat pemakaian sehari-hari dan menggunakan energi yang ramah lingkungan.

3) Manajemen Lingkungan

Menerapkan 3R yakni reuse (menggunakan kembali), refuse (berhemat), dan recycle (mendaur ulang) limbah disekitar. Misalnya mengurangi dan mendaur ulang plastik, kertas, serta tidak membuang sampah sembarangan.

e. Gejala Pemanasan Global

Adapun gejala pada pemanasan global sebagai berikut:

- a) Efek rumah kaca berlebihan.
- b) Meningkatnya gas carbon monoksida kendaraan bermotor.
- c) Meningkatnya gas buang dari industry.
- d) Penggunaan CFC yang meluas dan tidak terkontrol.
- e) Pepohonan dan hutan yang semakin sedikit.
- f) Pemakaian listrik yang boros.
- g) Polusi metana akibat industri pertanian, peternakan, dan perkebunan.
- h) Pembakaran sampah berlebihan.⁴³

f. Solusi Penanggulangan Pemanasan Global

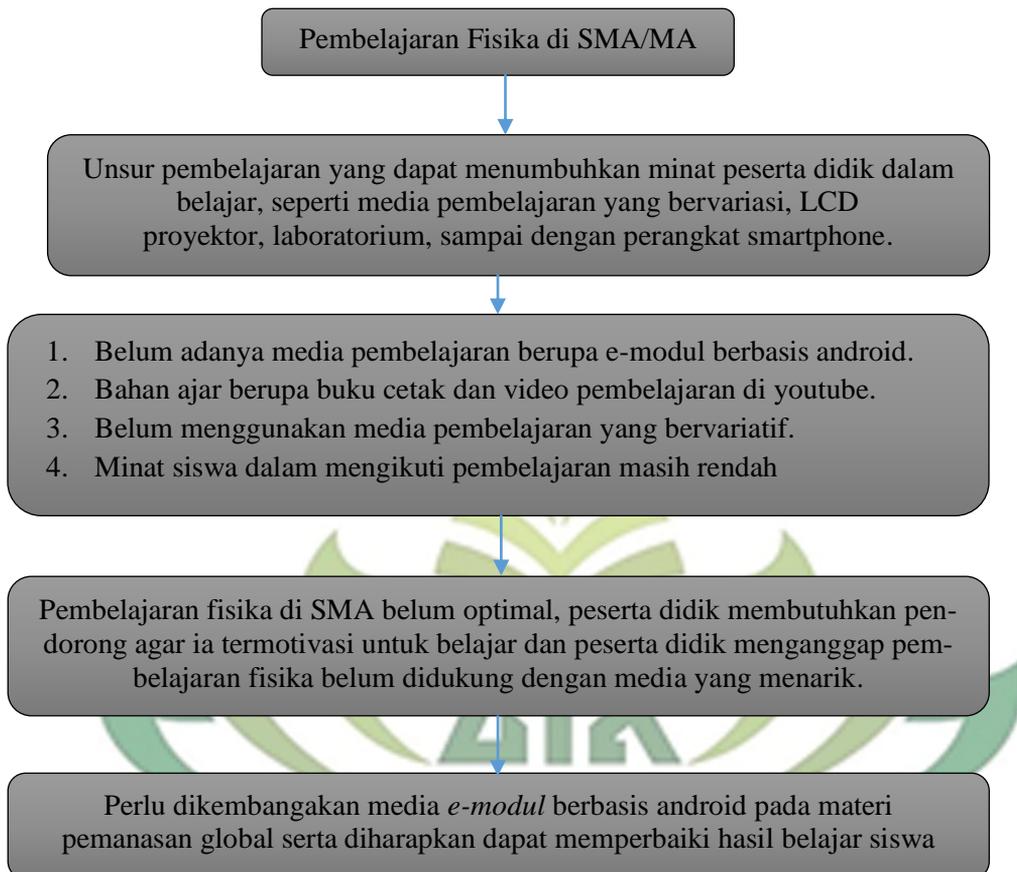
Selain melalui konferensi dan perjanjian internasional dapat juga dilakukan dengan:

- a) Mengkonservasi lingkungan yakni dengan penghijauan lahan yang tandus.
- b) Menggunakan energi alternatif dari bahan yang banyak di alam dan dapat di daur ulang.
- c) Mengefisiensi energy.
- d) Memberikan pemahaman masyarakat luas dengan mengubah pola pikir, sikap serta etika dalam lingkungan dengan aturan hokum yang tegas sebagai upaya pelestarian alam.

⁴³Dani Ramadhani, *Modul Fisika (Ilmu Perminatan Matematika Dan Ilmu-Ilmu Alam) Untuk SMA/MA Edisi Revisi Terbaru Kurikulum 2013 Kelas XII Semester 2* (Jakarta: Mandiri, 2017).

6. Desain Penelitian

Desain penelitian yang peneliti lakukan diuraikan melalui kerangka berpikir pada Gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, M. (2013). Pemanasan Global (Global Warming) dan akuntansi lingkungan. *Jurnal Ekonomi*, 12(1).
- Alifiani, H., Ningsih, Y., & Studi Ilmu Keperawatan STIKes Faletahan Serang Banten, P. (2019). Analisis Penggunaan Gadget Terhadap Pola Komunikasi Keluarga. *Faletahan Health Journal*, 6(2), 51–55.
- Anwar, C. (2018). The Effectiveness of Islamic Religious Education in the Universities: The Effects on the Students' TM Characters in the Era of Industry 4. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 3(1), 77–87.
- Arsyad, A. (2013). *Media Pembelajaran Edisi Revisi*. PT. Raja Grafindo Persada.
- Astuti, I. A. D. (2016). *Modul Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Android*. Universitas Indraprasta PGRI.
- Azhar, A. (2013). *Media Pembelajaran*. Raja Grafindo Persada.
- Bursan, & Fitriyah. (2015). Perancangan Permainan (Game) Edukasi Belajar Membaca Pada Anak Prasekolah Berbasis Smartphone and. *Jurnal TEKNOIF*.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam mengajar*. Gava Media.
- Daryanto. (2016). *Media Pembelajaran (2nd ed.)*. Gava Media.
- Depdiknas. (2003). *Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional*. Departemen Pendidikan Nasional Tahun.
- Diani, R., Yuberti, Y., & Syafitri, S. (2016). Uji Effect Size Model Pembelajaran Scramble dengan Media Video Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI MAN 1 Pesisir Barat. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*.
- Erick Suryadi, P. G., Agustini, K., & Sugihartini, N. (2019). Pengaruh E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Videografi Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XIi Desain Komunikasi Visual Di Smk Negeri 1 Sukasada. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 7(3), 302. <https://doi.org/10.23887/janapati.v7i3.13433>
- Falahudin, I. (2014). Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran. *Jurnal Lingkar Widyaiswara*, 1(4), 104–117.
- Fauzan, M. A., & Rahdiyanta, D. (2017). Pengembangan Media pembelajaran Berbasis Video Pada Teori Pemesinan Frais. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 2(2), 82–88.
- Firdaos, R. (2016). Metode Pengembangan Instrumen Pengukur Kecerdasan Spiritual Mahasiswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*, 11(2), 377–398.
- Hafsah, N. R., Rohendi, D., & Purnawan, P. (2016). Penerapan Media Pembelajaran Modul Elektronik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Teknologi Mekanik. *Journal of Mechanical*

- Engineering Education*, 3(1), 106. <https://doi.org/10.17509/jmee.v3i1.3200>
- Haka, N. B., Majid, E., & Pahrudin, A. (2021). Pengembangan e-modul android berbasis metakognisi sebagai media pembelajaran biologi kelas XIII SMA/MA. *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 9(1), 71–83.
- Handayani, R. D. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Berbasis Mobile-Learning Pada Mata Kuliah Optik Di Fkip Universitas Jember. *Ta'dib*.
- Handayani, T. S., & Suharyanto. (2016). Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Ranah Kognitif Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(6), 384–389.
- Handoko, A., Sajidan, & Maridi. (2016). Pengembangan Modul Biologi Berbasis Discovery Learning (Part of Inquiry Spectrum Learning-Wenning) Pada Materi Bioteknologi Kelas XIII IPA di SMA Negeri 1 Magelang Tahun Ajaran 2014/2015. *Jurnal Inkuiri*, 5(3), 144–154.
- Indarti, & Dkk. (2016). *Buku siswa fisika kelas XII perminatan matematika dan ilmu-ilmu alam edisi revisi kurikulum 2013*. Mediatama.
- Intan, N. A. R., & Mampouw, H. L. (2021). Pengembangan E-Modul BERANI Berbasis Android Pada Materi Perbandingan Berbalik Nilai. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(2), 374–387.
- Iskandar. (2013). *Sejarah Perkembangan Android (On-line)*. <https://iskandargroup.wordpress.com/tugas-sistem-operasi/sejarah-perkembangan-android.html>.
- Kustandi, C., & Darmawan, D. (2020). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Kencana Media Group.
- Latif, S. (2017). Mathematical Connection Ability in Solving Mathematics Problem Based on Initial Abilities of Students At Smpn 10 Bulukumba. *Jurnal Daya Matematis*, 4(2), 207. <https://doi.org/10.26858/jds.v4i2.2899>
- Made, W. (2009). Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional. *Jakarta: PT. Bumi Aksara*.
- Mohayat, N. (2018). *Modul Pembelajaran Matematika Berbasis PISA*. 16(1), 93–107.
- Mulyasa. (2006). *Menjadi Guru Profesional*. Rosda Karya.
- Prawiradilaga, D. S. (2012). *Wawasan Teknologi Pendidikan*. Prenada Media Tahun.
- Ramadhani, D., Mulyani, B., & Utomo, S. (2016). Pengaruh Penggunaan Media Mobile Learning Berbasis Android Dan Lks Dalam Model Pembelajaran Student Team Achivement Division (Stad) Terhadap Prestasi Belajar Ditinjau Dari Kemampuan Memori Pada Materi Pokok Sistem Koloid Kelas XII Sma Negeri 2 Purwokerto. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 5(4), 16–25.
- Ramadhani, Dani. (2017). *Modul fisika (ilmu perminatan matematika dan ilmu-ilmu alam) untuk SMA/MA edisi revisi terbaru kurikulum 2013 kelas XII semester 2*. Mandiri.

- Rasyid, M. Al, & Partana, C. P. (2021). *Pengembangan E-Modul Berbasis Android pada Materi Kesetimbangan Kimia untuk Peserta Didik SMA*. 670–680.
- Rumengan, Y., Talakua, C., Tinggi, S., Pendidikan, I., Gotong, S., Masohi, R., Trans, J., Belakang, S., & Haruru, N. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Mobile Learning berbasis Smartphone terhadap Minat Belajar Siswa SMA Negeri 1 Seram Utara Barat. *Bioeduin*, 10(2), 33–40.
- Sanjaya, W. (2006). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana.
- Sibarani, H. P., Komaro, M., & Sukrawan, Y. (2019). Implementasi Mobile Learning Berbasis Aplikasi Smartphone Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Bubut. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 6(1), 42–50. <https://doi.org/10.17509/jmee.v6i1.18240>
- Simarmata, E. A., Santyadiputra, G. S., & Divayana, D. G. H. (2017). Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Pemrograman Grafik Kelas Xiii Rekayasa Perangkat Lunak Di Smk Negeri 2 Tabanan. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 6(1), 93–102.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian dan Pengembangan*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (p. 2). Alfabeta.
- Sulistiyono. (2005). Pemanasan Global (Global Warming) Dan Hubungannya Dengan Penggunaan Bahan Bakar Fosil. *Forum Teknologi*.
- Tjiptono, F., & Chandra, G. (2016). *Pemasaran Jasa (Prinsip, Penerapan, dan Penelitian)*. Andi.
- Wahyuningsih, T. oktaviani, & Susanti. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran Video Sebagai Bahan Pengamatan Berbasis Animasi Pada Materi Jurnal Penyesuaian*. 01(01), 1–6.
- Yuberti, & Saregar, A. (2017). *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika dan Sains*. AURA.