

**PENGEMBANGAN *E-MODULE* BERBASIS *ANDROID* UNTUK  
MENINGKATKAN *SUSTAINABILITY LITERACY* SISWA  
PADA MATERI PERUBAHAN IKLIM**

**Skripsi**

**Oleh:**

**IMAM SAFI'I  
NPM 2013025015**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2024**

## ABSTRAK

### PENGEMBANGAN *E-MODULE* BERBASIS *ANDROID* UNTUK MENINGKATKAN *SUSTAINABILITY LITERACY* SISWA PADA MATERI PERUBAHAN IKLIM

Oleh

IMAM SAFI'I

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *e-module* berbasis *android* untuk meningkatkan *sustainability literacy* siswa pada materi Perubahan Iklim. Penelitian ini menggunakan jenis Penelitian dan Pengembangan (R&D) dengan model 3D dengan tiga tahapan yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), dan *Develop* (Pengembangan). Penelitian dilakukan di SMP Negeri 8 Bandarlampung Kelas VII pada Semester Genap Tahun Ajaran 2023/2024. Uji coba awal dilakukan pada 10 Siswa SMP Negeri 8 Bandarlampung. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu kevalidan dan kepraktisan produk yang didapatkan dari angket uji validasi ahli materi, angket uji validasi ahli media, angket persepsi guru, dan angket respons siswa. Hasil rata-rata skor uji validitas menunjukkan uji validasi ahli materi dengan skor 3,87 dengan kategori sangat valid, uji validasi ahli media memperoleh skor 3,52 dengan kategori sangat valid. Hasil uji kepraktisan yang diperoleh dari persepsi guru menunjukkan nilai persentase sebesar 96,25% dengan kategori sangat praktis dan dari respons siswa menunjukkan nilai persentase sebesar 99% dengan kategori sangat praktis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *e-module* berbasis *android* yang dikembangkan valid dan praktis, tetapi masih perlu uji coba pada kelompok yang lebih besar untuk mengetahui efektivitas produk.

**Kata Kunci:** *Android*, *E-module*, Perubahan Iklim, *Sustainability Literacy*

## **ABSTRACT**

### **DEVELOPMENT OF AN ANDROID-BASED E-MODULE TO ENHANCE STUDENTS' SUSTAINABILITY LITERACY ON CLIMATE CHANGE MATERIAL**

**By**

**IMAM SAFI'I**

*This study aims to produce an Android-based e-module to enhance students' sustainability literacy on the topic of Climate Change. The research employs a Research and Development (R&D) approach using a 3D model with three stages: Define, Design, and Develop. The study was conducted at SMP Negeri 8 Bandarlampung, Grade VII, during the second semester of the 2023/2024 academic year. An initial trial was conducted with 10 students from SMP Negeri 8 Bandarlampung. The data analysis techniques used in this study include the validity and practicality of the product, derived from expert material validation questionnaires, expert media validation questionnaires, teacher perception questionnaires, and student response questionnaires. The average validity test scores showed that the material expert validation received a score of 3.87, categorized as very valid, and the media expert validation received a score of 3.52, also categorized as very valid. The practicality test results obtained from teacher perceptions showed a percentage score of 96.25%, categorized as very practical, and from student responses showed a percentage score of 99%, categorized as very practical. The research results indicate that the developed Android-based e-module is valid and practical but still needs to be tested on a larger group to determine the product's effectiveness.*

**Keywords:** *Android, E-module, Climate Change, Sustainability Literacy*

**PENGEMBANGAN *E-MODULE* BERBASIS *ANDROID* UNTUK  
MENINGKATKAN *SUSTAINABILITY LITERACY* SISWA  
PADA MATERI PERUBAHAN IKLIM**

Oleh

**IMAM SAFI'I**

**Skripsi**

sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA PENDIDIKAN**

pada

**Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi  
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

**Judul Skripsi** : **PENGEMBANGAN *E-MODULE* BERBASIS  
*ANDROID* UNTUK MENINGKATKAN  
*SUSTAINABILITY LITERACY* SISWA PADA  
MATERI PERUBAHAN IKLIM**

**Nama Mahasiswa** : **IMAM SAFI'I**

**Nomor Pokok Mahasiswa** : **2013025015**

**Program Studi** : **Pendidikan Teknologi Informasi**

**Jurusan** : **Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

**Fakultas** : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**Wayan Suana, S.Pd., M.Si.**  
NIP 198512312008121001

**Margaretha Karolina Sagala, S.T., M.Pd.**  
NIP 198803092022032008

**2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**

**Dr. Nurhanurawati, M.Pd.**  
NIP 196708081991032001

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua** : Wayan Suana, S.Pd., M.Si.



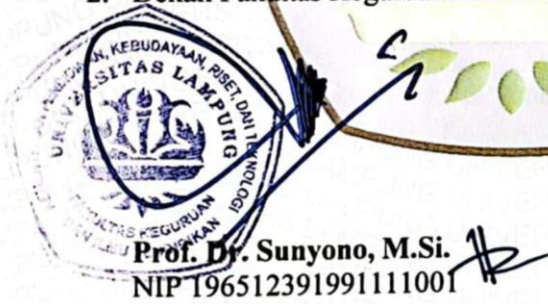
**Sekretaris** : Margaretha Karolina Sagala, S.T., M.Pd.



**Penguji  
Bukan Pembimbing** : Ir. Ing. Hery Dian Septama, S.T., IPM.



**2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**Prof. Dr. Sunyono, M.Si.**  
NIP 196512391991111001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 23 Agustus 2024

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Imam Safi'i  
NPM : 2013025015  
Fakultas/Jurusan : KIP/ Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi  
Alamat : Desa Labuhan Mulya, Kecamatan Way Serdang,  
Kabupaten Mesuji

dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan *E-Module* berbasis *Android* untuk Meningkatkan *Sustainability Literacy* pada Materi Perubahan Iklim” adalah benar hasil karya penulis berdasarkan penelitian yang dilaksanakan. Skripsi ini bukan hasil menjiplak ataupun hasil karya orang lain.

Demikian pernyataan ini penulis buat dengan sebenarnya dan apabila terjadi sesuatu hal yang tidak benar, maka penulis bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Bandarlampung, 23 Agustus 2024



IMAM SAFI'I  
NPM 2013025015

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Mesuji pada tanggal 28 Februari 2002. Penulis merupakan anak kelima dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Nyanio dan Ibu Lasmini. Penulis memulai pendidikan formal di TK Dharma Wanita Labuhan Baru yang diselesaikan pada tahun 2008, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 02 Labuhan Baru dan lulus pada tahun 2014, kemudian melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama di SMP Muhammadiyah 1 Menggala dan lulus pada tahun 2017, kemudian melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Negeri 1 Way Serdang yang diselesaikan pada tahun 2020.

Tahun 2020, penulis diterima di Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung. Selain itu, peneliti juga pernah aktif di organisasi internal kampus, salah satunya yaitu BEM FKIP Tahun 2021 yang diamanahkan sebagai anggota divisi Medinfo. Tahun 2023, penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kampung Kotaway Kecamatan Kasui Kabupaten Way Kanan. Pada tahun yang sama penulis juga melakukan Praktik Industri (PI) di TVRI Stasiun Lampung selama 40 hari sebagai *Operator Chargen*.



## MOTTO

“Jika kamu tidak mampu menahan lelahnya belajar, maka kamu harus sanggup menahan perihnya kebodohan”  
(Imam Syafi’i)

خَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمْ لِلنَّاسِ

“Sebaik-baiknya manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lainnya”  
(HR. Ath-Thabrani)

## **PERSEMBAHAN**

*Bismillahirrahmanirrahim*

Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. atas limpahan nikmat karunia, hidayah serta innayah-Nya dan shalawat serta salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad Shallahu 'Alaihi Wasallam. Suritauladan umat manusia.

Penulis persembahkan karya sederhana ini kepada orang tua tercinta yang selalu mendukung, mendoakan, serta menguatkan hingga penulis dapat menyelesaikan studi di Universitas Lampung tercinta.

Kakak-kakakku Sri Lestari, Sri Wulan, Dwi Arsih, Siti Wahyuni, yang selalu mendukung, memotivasi, dan mendorong penulis dalam meraih cita-cita.

dan kepada keluarga besar, serta teman-teman Prodi Pendidikan Teknologi Informasi FKIP angkatan 2020  
Almamater tercinta, Universitas Lampung

## SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT. yang tidak pernah berhenti mencurahkan rahmat, hidayah serta innayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi yang berjudul “Pengembangan *E-module* berbasis *Android* untuk meningkatkan *Sustainability Literacy* Siswa pada Materi Perubahan Iklim”. Penulis telah banyak menerima bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, sebagai wujud rasa hormat, penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak berikut ini:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani D.E.A.IP.M., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Prof. Dr. Sunyono, M.Si. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
3. Ibu Dr. Nurhanurawati. M.Pd. selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung;
4. Ibu Dr. Pramudiyanti, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi FKIP Universitas Lampung;
5. Bapak Wayan Suana, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan ide, saran, dan membimbing dengan penuh kesabaran;
6. Ibu Margaretha Karolina Sagala, S.T., M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya dalam membantu memberikan saran perbaikan skripsi ini;
7. Bapak Ir. Ing. Hery Dian Septama, S.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritik yang sangat bermanfaat;

8. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Teknologi Informasi Unila yang telah membekali penulis dengan berbagai ilmu pengetahuan, membantu dalam proses perkuliahan, pembinaan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi;
9. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha FKIP Unila, yang telah membantu proses terselesaikannya skripsi ini;
10. Bapak Nyanio dan Ibu Lasmini tersayang yang tak henti memberikan kasih sayangnya, memberikan semangat, mendoakan, memberikan motivasi, dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih untuk setiap usaha, waktu, kerja keras, materi yang selalu diberikan;
11. Kakak-kakak penulis yang selalu memberikan dukungan dan semangat serta motivasinya;
12. Teman-teman KKN, yaitu Huda, Habibah, Fira, Indah, dan Fitam yang telah memberikan semangat serta pengalaman yang indah;
13. Teman-teman Pendidikan Teknologi Informasi 2020 yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terima kasih atas kebersamaannya selama perkuliahan.
14. Semua pihak yang sudah mau membantu dalam penyelesaian dan penyempurnaan skripsi ini.

Penulis berharap Allah SWT. membalas kebaikan mereka. Semoga karya sederhana ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandarlampung, 23 Agustus 2024

Penulis,



IMAM SAFIQ  
NPM 2013025015

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Ruang Lingkup .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 <i>E-Module</i> .....	6
2.2 <i>Android</i> .....	7
2.3 <i>Kodular</i> .....	9
2.4 Materi Perubahan Iklim.....	11
2.5 <i>Sustainability Literacy</i> .....	13
2.6 Kerangka Pemikiran .....	14
2.7 Penelitian yang Relevan .....	16
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>18</b>
3.1 Jenis Penelitian dan Desain Penelitian .....	18
3.2 Prosedur Pengembangan .....	19
3.3 Tempat, Waktu, dan Subjek Penelitian .....	24
3.4 Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data .....	24
3.5 Teknik Analisis Data .....	26
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>29</b>
4.1 Hasil .....	29

4.2 Pembahasan.....	48
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>55</b>
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>1</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Capaian dan Tujuan Pembelajaran.....	12
2. Indikator <i>Sustainability Literacy</i> .....	14
3. Penelitian yang Relevan.....	16
4. Skala Likert Uji Validasi Ahli .....	24
5. Kisi-kisi Instrumen Persepsi Guru .....	25
6. Kisi-kisi Instrumen Respons Siswa .....	26
7. Konversi Uji Validitas .....	27
8. Kriteria Kelayakan .....	28
9. <i>Storyboard E-module</i> berbasis <i>Android</i> .....	32
10. Tampilan awal <i>E-Module</i> .....	35
11. Tampilan Notifikasi .....	36
12. Tampilan Beranda .....	37
13. Tampilan Menu Pendahuluan .....	38
14. Tampilan Menu Materi .....	39
15. Tampilan Menu Video .....	42
16. Tampilan Menu Kuis .....	43
17. Tampilan Menu Evaluasi .....	44
18. Tampilan Profil Pengembang.....	45
19. Saran Perbaikan Ahli Materi.....	46
20. Hasil Rekapitulasi Uji Validasi Ahli Materi .....	46
21. Saran Perbaikan Ahli Media .....	47
22. Hasil Rekapitulasi Angket Uji Ahli Media .....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pangsa Pasar Sistem Operasi <i>Android</i> dan <i>iOS</i> .....	8
2. Tampilan Kodular .....	9
3. Lembar Kerja Kodular .....	10
4. Ilustrasi Perubahan Iklim .....	12
5. Kerangka Pemikiran.....	15
6. Langkah-langkah Pengembangan 3D .....	20
7. <i>Flowchart</i> alur kerja <i>E-Module</i> berbasis <i>Android</i> .....	22
8. Hasil <i>Flowchart</i> alur <i>E-module</i> .....	31
9. Penilaian Tiap Aspek pada Uji Ahli Materi.....	49
10. Penilaian Tiap Aspek pada Uji Ahli Media .....	50
11. Penilaian Tiap Aspek pada Persepsi Guru .....	52
12. Penilaian Tiap Aspek pada Respons Siswa.....	53



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perubahan Iklim merupakan tantangan global yang memiliki dampak yang signifikan terhadap lingkungan dan kehidupan manusia. Peningkatan suhu global, perubahan pola cuaca, dan kenaikan permukaan air laut adalah beberapa dampak nyata dari perubahan iklim yang perlu menjadi perhatian serius. Naiknya temperatur global sebagai dampak perubahan iklim akan dirasakan oleh semua orang. Tidak ada satupun masyarakat atau negara di dunia yang akan terbebas dari berbagai dampaknya. Tahun 2020, temperatur global telah naik 1° Celcius dibandingkan dengan tiga dekade sebelumnya (Kumaran, 2021). Dampak perubahan iklim juga dapat dirasakan di berbagai aspek kehidupan, seperti lingkungan, sosial, dan ekonomi. Pendidikan memainkan peran penting dalam meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat tentang perubahan iklim, serta mempersiapkan generasi muda untuk menghadapi tantangan lingkungan masa depan.

Perubahan Iklim telah masuk ke ranah pendidikan dan sudah menjadi materi khusus yang dibahas dalam pelajaran sekolah. Ketika penyampaian materi diperlukan inovasi teknologi guna meningkatkan minat dan semangat siswa dalam belajar. Ketersediaan modul pembelajaran yang menarik dan sesuai kebutuhan siswa bisa dikatakan masih sangat jarang digunakan, yang ada hanya berupa bacaan cerita atau dongeng di buku. Padahal modul sangatlah membantu tenaga pendidik dalam pembelajaran (Harta et al., 2014). Kebudayaan membaca di Indonesia tidak dibiasakan sejak dini. Kebiasaan lama seperti mendengarkan penjelasan daripada harus membaca masih menjadi primadona di kalangan masyarakat kita karena itu dinilai lebih

praktis dan efisien. Hal ini semakin dikuatkan dengan isi bacaan yang monoton dan membosankan bahkan dilihat dari sampulnya saja mungkin pembaca sudah enggan untuk membuka. Akhirnya terbentuk sebuah pemaknaan bahwasanya kegiatan membaca adalah kegiatan yang membosankan hanya dilakukan apabila siswa diberikan tugas atau evaluasi, jelas minat tidak akan tumbuh apabila dipaksakan (Dewi & Amir, 2018). Penyebab lainnya adalah kemajuan di bidang teknologi yang membuat siswa lebih suka memegang smartphone ketimbang buku. Mereka bisa berjam-jam melakukan kegiatan di dalam smartphone, seperti membuka media sosial, bermain games atau hanya sekedar mengirim pesan singkat. Tak dapat dipungkiri, generasi Z zaman sekarang tidak bisa dilepaskan dengan adanya smartphone. Kita juga tidak bisa membendung lajunya teknologi saat ini atau membatasi penggunaan smartphone siswa. Yang bisa kita lakukan adalah bagaimana cara yang tepat untuk mengolah informasi yang kita dapatkan dari smartphone serta diaplikasikan untuk sarana sumber belajar siswa. Karena bagaimana pun kita harus menyadari bahwa kita telah berada di era digital, era industri 4.0. Oleh sebab itu, guru atau pengajar harus bisa memberikan jalan keluar yang sesuai di masa sekarang karena kitalah yang harus mengikuti perkembangan zaman.

*E-module* interaktif merupakan bahan pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi atau subkompetensi mata kuliah yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya (Imansari & Suryatiningsih 2017). Pengembangan *e-module* sejalan dengan tantangan di era digital sehingga modul yang dikembangkan dan digunakan dalam proses pembelajaran tentulah modul yang sudah dikembangkan dengan menggunakan kemajuan teknologi komunikasi dan informasi yang sedang berkembang di masyarakat dengan memanfaatkan internet serta kecanggihan *android*. Peneliti bermaksud mengembangkan *e-module* ini untuk pembelajaran siswa tentang materi Perubahan Ikim atau *Climate Change*.

Menurut Depdiknas (2008), modul adalah seperangkat bahan ajar yang disajikan secara sistematis sehingga penggunanya dapat belajar dengan atau tanpa fasilitator atau guru. Modul elektronik adalah modul dalam bentuk digital yang dapat berupa teks, gambar, audio, atau animasi yang dibaca pada komputer atau alat pembaca digital lainnya. Penggunaan modul dalam pembelajaran dapat membantu memfasilitasi kegiatan belajar peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran. Modul elektronik memiliki banyak kelebihan, termasuk kemampuan menyajikan modul dengan lebih menarik. Diharapkan dengan penggunaan modul elektronik, minat, motivasi, keaktifan, serta pemahaman peserta didik terhadap pembelajaran dapat meningkat.

Berdasarkan hasil wawancara peneliti di SMPN 8 Bandar Lampung, peralatan penunjang pembelajaran di sekolah tersebut masih belum memadai. Kegiatan belajar mengajar masih menggunakan metode ceramah dan terkadang diberikan tugas untuk mencari sumber, baik melalui internet maupun video *Youtube*. Oleh karena itu, pembelajaran terasa sangat membosankan dan membuat siswa tidak bersemangat dalam belajar. Selain peralatan pembelajaran yang kurang memadai terdapat kendala lain seperti bahan ajar yang bisa diakses oleh siswa hanya sebuah buku cetak, siswa kurang dapat memahami pelajaran dan kurang bersemangat dalam belajar.

Berdasarkan pengamatan yang peneliti lakukan, semua siswa kelas VII memiliki *smarphone* berbasis *android*. Hal ini membuat peneliti terinspirasi membuat sebuah *e-module* berbasis *android* guna membantu siswa dalam pembelajaran di kelas VII pada materi Perubahan Iklim. Penelitian ini fokus pada tahap perancangan, pengembangan, dan evaluasi *e-module* berbasis *android* yang dapat diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran mengenai Perubahan Iklim. Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam upaya peningkatan pemahaman dan kesadaran masyarakat, khususnya para pelajar, terhadap isu perubahan iklim yang semakin mendesak untuk diatasi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kevalidan *e-module* berbasis *android* pada materi Perubahan Iklim untuk meningkatkan *sustainability literacy* pada peserta didik SMP?
2. Bagaimana kepraktisan *e-module* berbasis *android* pada materi Perubahan Iklim dalam membantu proses belajar siswa?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan *e-module* berbasis *android* materi Perubahan Iklim yang valid untuk meningkatkan *sustainability literacy* pada peserta didik SMP.
2. Menghasilkan *e-module* berbasis *android* yang praktis dalam membantu proses belajar siswa.

## 1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

*E-module* berbasis *android* pada materi Perubahan Iklim ini dapat membantu siswa dalam memahami materi Perubahan Iklim secara mudah dan efisien serta dapat menumbuhkan semangat siswa dalam proses belajar.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Siswa

Bagi Siswa, dapat meningkatkan minat baca, semangat untuk belajar dan menjadi bahan media pembelajaran selain melalui video ataupun buku.

- b. Bagi Guru

Bagi guru, dapat memudahkan dalam menyampaikan materi dan melaksanakan pembelajaran secara menarik sehingga siswa tidak merasa bosan.

c. Bagi Peneliti Lain

Bagi Peneliti Lain, dapat menjadi referensi dan inspirasi dalam pengembangan modul pembelajaran secara digital dengan model yang lebih inovasi.

## 1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan *e-module* berbasis *android* untuk meningkatkan *sustainability literacy* siswa.
2. Penelitian ini menggunakan media *smartphone android* sebagai perantara *e-module* berbasis *android* yang dikembangkan.
3. *E-module* yang dikembangkan memuat materi tentang Perubahan Iklim atau *Climate Change*.
4. Penelitian ini dibuat untuk memudahkan pengajar dalam menyampaikan materi.
5. Materi Perubahan Iklim yang dibahas yaitu pengertian Perubahan Iklim, penyebab, dampak yang ditimbulkan, dan peran siswa dalam mengatasi Perubahan Iklim.
6. Penelitian dilakukan pada Semester Genap tahun ajaran 2023/2024.
7. Subjek penelitian adalah peserta didik Kelas VII SMPN 8 Bandarlampung.
8. Tahap yang diuji pada penelitian ini yaitu Uji Ahli Materi, Uji Ahli Media, dan Uji Kepraktisan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *E-module*

*E-module* merupakan panduan belajar yang digunakan oleh siswa untuk membantu proses memahami suatu materi yang diberikan oleh guru. Menurut Karima (2021), *e-module* adalah suatu aplikasi dalam proses belajar yang memiliki metode, materi dan penilaian yang dibuat secara sistematis dan membawa siswa untuk sampai pada tujuan kompetensi yang seharusnya dengan tingkat kerumitannya. Menurut Rahmi (2018), *e-module* dapat didefinisikan sebagai suatu bentuk media belajar mandiri yang telah dirancang dalam format digital. Fungsinya mencakup dua aspek utama, yang pertama sebagai alat yang mendukung upaya dalam mewujudkan kompetensi pembelajaran yang diinginkan. Selain itu, *E-module* juga bertujuan untuk meningkatkan tingkat interaktivitas peserta didik dengan menyediakan aplikasi yang dapat digunakan sebagai sarana pembelajaran. Berdasarkan beberapa definisi tersebut, *E-module* dalam konteks ini merujuk pada bahan ajar yang spesifik dirancang untuk mendukung dan memperkaya proses pembelajaran.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Suryadie (2014), *e-module* dianggap sebagai media inovatif yang dapat meningkatkan minat siswa dalam proses belajar. Dalam suatu pembelajaran, untuk mencapai hasil belajar yang optimal, diperlukan dukungan dari *learning guide* yang sesuai. Hal ini penting mengingat terbatasnya waktu tatap muka di kelas dibandingkan dengan volume materi yang harus dipelajari. dengan modul elektronik menjadi salah satu pilihan yang memungkinkan untuk meningkatkan hasil

belajar siswa dan mengedepankan kemandirian aktif siswa. Berbeda dengan modul konvensional, *e-module* merupakan suatu modul berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Keunggulan utama penggunaan *e-module* dalam penelitian ini adalah kemampuannya untuk diakses secara efisien melalui berbagai perangkat seperti laptop atau *handphone*. Menariknya, *e-module* dapat diakses, baik secara *online* maupun *offline*, sehingga memberikan fleksibilitas terutama bagi sekolah-sekolah di daerah terpencil yang mungkin menghadapi kendala dengan jaringan internet (Putriananta, 2019). Aksesibilitasnya, *e-module* juga menunjukkan kecanggihan dengan sifat interaktif yang memudahkan pengguna dalam melakukan navigasi. Dengan kemampuannya untuk menampilkan gambar, audio, video, dan animasi, *e-module* membawa dimensi visual dan auditif yang memperkaya pengalaman belajar. Tak hanya itu, adanya tes atau kuis formatif yang terintegrasi dalam *e-module* juga memberikan kemudahan dalam mengukur pemahaman peserta didik secara otomatis, menyediakan umpan balik yang cepat, dan mendorong proses pembelajaran yang lebih responsif (Putriananta, 2019).

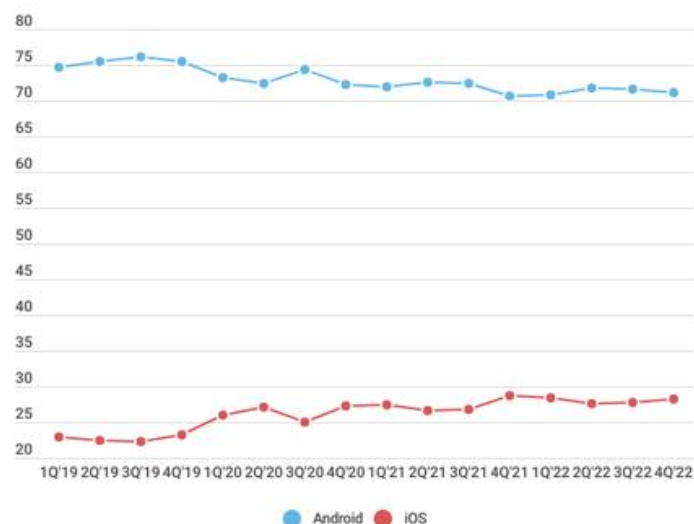
## 2.2 Android

*Android* merupakan sebuah sistem operasi *mobile phone* yang berbasis Linux, menonjol sebagai *platform* yang bersifat *open source*. Hal ini tercermin dalam kebijakan *open source* yang memungkinkan para pengembang mendapatkan akses gratis ke *source code*-nya. Stephanus (2011), menjelaskan konsep ini dalam karyanya, menekankan bahwa pengembang dapat memanfaatkan kebebasan ini untuk menciptakan aplikasi yang dapat berjalan secara optimal di lingkungan *android*. Nazruddin (2015), lebih lanjut merinci definisi *Android* sebagai sebuah sistem operasi yang khusus dirancang untuk perangkat *mobile* berbasis Linux. Definisi ini mencakup tidak hanya sistem operasi itu sendiri, tetapi juga melibatkan aplikasi dan *middleware* yang mendukung fungsi keseluruhan dari perangkat *mobile*. *Android* tidak hanya

terbatas pada aspek sistem operasi semata, tetapi juga mencakup ekosistem yang mencakup aplikasi-aplikasi dan perangkat lunak pendukungnya.

Penting untuk dicatat bahwa *Android* tidak hanya menjadi sistem operasi untuk perangkat *mobile*, melainkan juga menyediakan sebuah *platform* terbuka bagi para pengembang. Dengan memberikan kebebasan kepada para pengembang, *Android* memfasilitasi proses penciptaan aplikasi yang inovatif dan beragam. Keberadaan *platform* terbuka ini mendorong kreativitas dan kolaborasi di antara para pengembang, menciptakan lingkungan yang dinamis untuk pertumbuhan ekosistem aplikasi *Android*.

Tahun 2022, pangsa pasar sistem operasi *smartphone* di dunia terbagi menjadi dua kubu utama, yakni *Android* dan *iOS* (Kompas, 2022). *Android* yang dikembangkan oleh *Google* masih menjadi penguasa pangsa pasar *smartphone* dunia pada kuartal empat 2022 ini, jauh di atas *iOS* buatan *Apple*. Menurut data Lembaga Riset Statista, pangsa pasar *OS Android* berada di atas angka 70 persen. Hal ini menandakan bahwa *Android* menjadi sistem operasi yang paling banyak digunakan oleh para pembuat *smartphone*. Sementara, pangsa pasar *iOS* berada sedikit di bawah angka 30 persen.



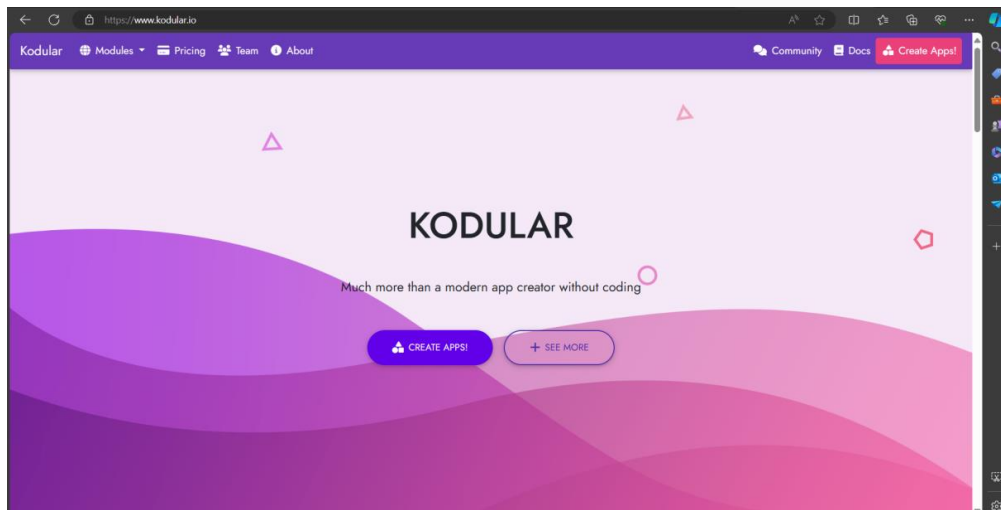
**Gambar 1.** Pangsa Pasar Sistem Operasi *Android* dan *iOS*

Sumber: Kompas.com



## 2.3 Kodular

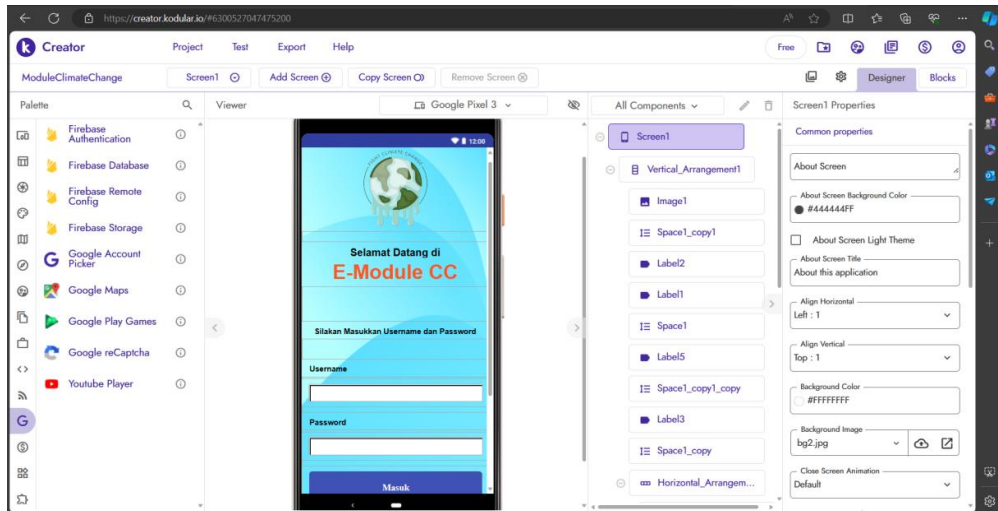
Kodular adalah situs *web* yang menyediakan alat untuk membangun aplikasi *Android* dengan konsep pemrograman *drag and drop block*. Pemrograman blok adalah fitur inti dari kodular, dengan fitur ini kita tidak perlu lagi memasukkan kode program secara manual untuk membuat aplikasi *Android*. Kodular juga menyediakan *Database* mini dan fungsi penyimpanan sehingga kita dapat menyimpan dan mengunduh data sesuai keinginan. Dari segi antarmuka/GUI, kode dapat disesuaikan dengan tema untuk membuat aplikasi yang kita buat lebih modern dan profesional (Kumala & Winardi, 2020). Tampilan Kodular bisa kita lihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Tampilan Kodular

Sumber: Kodular.io

Gambar 2 merupakan tampilan awal *website* Kodular yang peneliti manfaatkan untuk membangun sebuah *e-module* berbasis *android* yang interaktif, karena Kodular ini mempunyai banyak fitur yang bisa digunakan. Fitur Kodular di antaranya, Kodular dapat menampilkan web tanpa harus masuk ke dalam *website*, memasukkan video youtube tanpa harus berpindah ke *browser*, dapat *embeded* dengan kuis *online* seperti *Quizizz*, *Google Form* dapat menampilkan *Google Map*, membuat *Google reCaptcha*, dan membuat *Google Account Picker*.



**Gambar 3.** Lembar Kerja Kodular

Sumber: [creator.kodular.io](http://creator.kodular.io)

Gambar 3 merupakan tampilan lembar kerja Kodular, pengguna dapat menggunakan berbagai macam fitur yang disediakan untuk membangun sebuah aplikasi *mobile* sesuai keinginan dan kreasinya masing-masing. Untuk menjalankan perintah-perintah yang akan dimasukkan ke dalam aplikasi *mobile* tersebut menggunakan kode blok yang tersedia di menu *Blocks*.

Pengembangan *e-module* berbasis *android* berbantuan *software* Kodular sangat membantu bagi yang tidak mahir dalam hal bahasa pemrograman, karena hanya menggunakan kode blok untuk membuat perintah pada aplikasi *mobile* kita. Sehingga sangat membantu dalam proses *design* dan *develop*. *E-module* atau modul elektronik telah banyak digunakan, karena manfaatnya yang begitu besar bagi proses belajar siswa. *E-module* memungkinkan peserta didik dapat memperoleh pembelajaran berupa materi, arahan dan informasi pembelajaran di mana pun dan kapan pun tidak terbatas ruang dan waktu (Rio, dkk., 2017).

## 2.4 Materi Perubahan Iklim

Perubahan iklim merupakan dampak dari pemanasan global. Saat ini, di berbagai negara pendidikan perubahan iklim terutama berfokus pada pembelajaran tentang ilmu perubahan iklim. Hal ini dapat mencakup belajar tentang isu-isu, seperti siklus karbon, gas rumah kaca, lapisan es yang mencair, dan umpan balik, (Aldrian et al., 2023). Beberapa penyebab terjadinya perubahan iklim diantaranya:

1. Emisi CO<sup>2</sup> yang berasal dari pembakaran bahan bakar fosil sebagai pembangkit tenaga listrik.
2. Emisi CO<sup>2</sup> yang berasal dari pembakaran gasoline sebagai bahan bakar alat transportasi.
3. Emisi metana dari hewan, lahan pertanian, dan dari dasar laut Arktik.
4. *Deforestation* (penebangan liar) yang disertai dengan pembakaran lahan hutan.
5. Penggunaan *Chlorofluorocarbons* (CFCs) dalam refrigator (pendingin).
6. Meningkatnya penggunaan pupuk kimia dalam pertanian.

Beberapa dampak yang disebabkan oleh Perubahan Iklim yaitu:

1. Temperatur Bumi menjadi semakin tinggi, di beberapa wilayah mungkin temperaturnya menjadi lebih tinggi dan di wilayah lainnya mungkin tidak.
2. Tingginya temperatur Bumi dapat menyebabkan lebih banyak penguapan dan curah hujan secara keseluruhan, tetapi masing-masing wilayah akan bervariasi, beberapa menjadi basah dan bagian lainnya kering.
3. Mencairnya glasier yang menyebabkan kadar air laut meningkat. Begitu pula dengan daratan pantai yang landai, lama kelamaan akan mengalami peningkatan akibat penggenangan air.
4. Hilangnya terumbu karang. Sebuah laporan tentang terumbu karang yang dinyatakan bahwa dalam kondisi terburuk, populasi karang akan hilang pada tahun 2100 karena meningkatnya suhu dan pengasaman laut. Sebagaimana diketahui bahwa banyak spesies lain yang hidupnya bergantung pada terumbu karang.

5. Kepunahan spesies yang semakin meluas. Menurut penelitian yang dipublikasikan dalam majalah *Nature*, peningkatan suhu dapat menyebabkan kepunahan lebih dari satu juta spesies. Sampai saat ini hilangnya spesies semakin meluas dan daftar spesies yang terancam punah terus berkembang dan bertambah. Ilustrasi Perubahan Iklim dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Ilustrasi Perubahan Iklim

Sumber: [bulelengkap.go.id](http://bulelengkap.go.id)

Gambar 4 merupakan ilustrasi Perubahan Iklim yang melanda bumi kita. Hutan yang terlihat hijau dan indah bisa berubah menjadi tanah kering dan tandus.

Materi Perubahan Iklim diajarkan di Mata Pelajaran IPA Kelas VII (Tujuh) Semester Genap. Capaian dan Tujuan Pembelajaran materi Perubahan Iklim dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Capaian dan Tujuan Pembelajaran

Capaian Pembelajaran		Tujuan Pembelajaran
Peserta didik mengidentifikasi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya, serta merancang upaya-upaya mencegah dan mengatasi perubahan iklim	1	Peserta didik mampu mengidentifikasi penyebab perubahan iklim
	2	Peserta didik mampu merancang upaya untuk mengurangi penyebab terjadinya perubahan iklim

## 2.5 *Sustainability Literacy*

*Sustainability literacy* diartikan sebagai pemahaman mendalam terkait konsep, prinsip, dan praktik keberlanjutan yang mencakup aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Mereka menekankan pentingnya memahami dampak interaksi antara manusia dan lingkungan, serta bagaimana tindakan sehari-hari dapat memengaruhi keberlanjutan global. Jurnal "*Sustainability Science*" juga telah menyumbang pemikiran kritis terkait *sustainability literacy*. Dalam beberapa artikelnya, jurnal ini menyoroti perlunya integrasi antara pendidikan formal dan informal untuk meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap keberlanjutan. Hal ini melibatkan pengembangan keterampilan kritis, analitis, dan etika yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan keberlanjutan.

Konsep *sustainability literacy* juga terkait erat dengan literasi media dan literasi ilmiah. *Sustainability literacy* bukan hanya tentang pemahaman konsep keberlanjutan, tetapi juga melibatkan kemampuan untuk mengintegrasikan pengetahuan tersebut ke dalam tindakan sehari-hari. Pendidikan dan kesadaran masyarakat yang terus-menerus menjadi kunci dalam mengembangkan *sustainability literacy* agar dapat mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan secara global.

Salah satu contoh literasi keberlanjutan menurut *Kansas State University* adalah kemampuan memecahkan masalah. Literasi keberlanjutan mencakup kemampuan untuk mengenali dan menangani tantangan keberlanjutan di berbagai tingkatan, mulai dari individu hingga global. Hal ini melibatkan pengembangan dan penerapan strategi yang efektif untuk mengurangi limbah, melestarikan sumber daya alam, dan mempromosikan keadilan sosial. Literasi keberlanjutan tidak hanya berfokus pada aspek lingkungan, tetapi juga pada aspek sosial dan ekonomi. Indikator literasi keberlanjutan yang diadopsi dari penelitian Decamps, dkk. (2017) dapat dilihat pada Tabel 2.

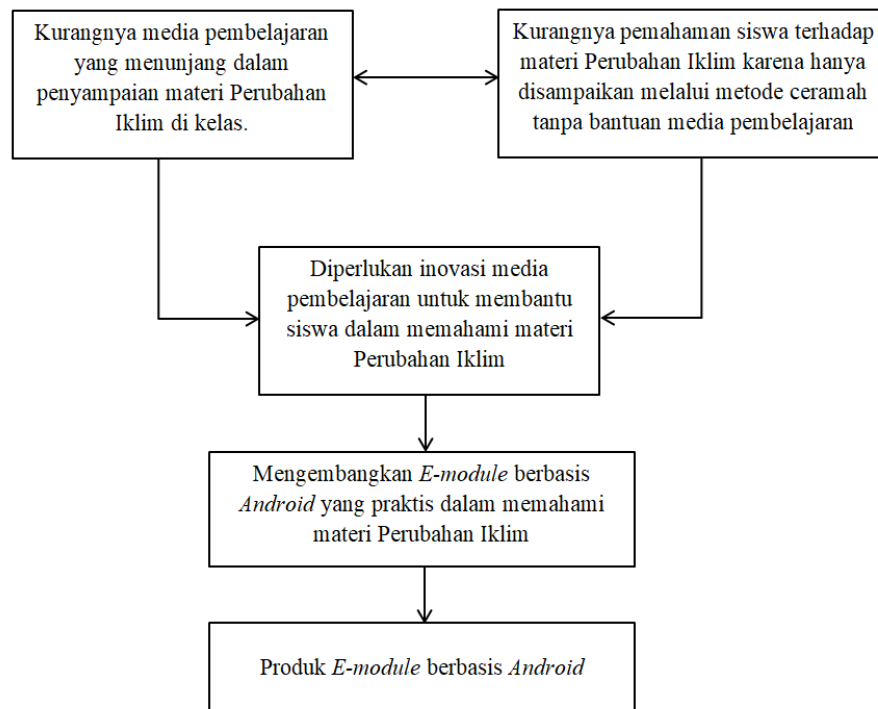
**Tabel 2.** Indikator *Sustainability Literacy*

<b>Aspek Indikator</b>	<b>Subbab Indikator</b>
<b>Pengetahuan</b>	
Kemanusiaan dan ekosistem yang berkelanjutan di planet bumi	1) Ekosistem; menyadari pentingnya menjaga keberlanjutan bumi 2) Perspektif sosial; memahami dampak yang dihadapi masyarakat
Transisi menuju kehidupan berkelanjutan	1) Bagaimana memulai cara, memperkuat, mempercepat perubahan sistem
Peran diri untuk membentuk dan memelihara perubahan individu dan sistematis	1) Bagaimana seseorang menyadari peran peran individu dalam mengurangi dampak yang terjadi dan dampaknya sendiri;
<b>Pola Pikir</b>	
Pola pikir	1) Menghargai kehidupan masyarakat saat ini dan masa depan 2) Manusia sebagai bagian dari alam dan tidak terpisah darinya

## 2.6 Kerangka Pemikiran

Kerangka berpikir dalam penelitian ini berawal dari permasalahan yang ditemukan di lapangan, yaitu kurangnya media pembelajaran yang digunakan untuk membahas materi Perubahan Iklim SMP Kelas VII. Selain itu, pemahaman siswa terhadap materi Perubahan Iklim masih kurang dan susah dipahami. Penyampaian materi oleh guru tidak akan efisien jika hanya mengandalkan metode ceramah tanpa bantuan bahan ajar yang memadai untuk membantu peserta didik memahami materi. Pemahaman materi melalui pembelajaran jarak jauh juga dianggap sulit dilakukan. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar dan media pembelajaran yang relevan untuk mengembangkan peserta didik yang unggul. Dengan demikian akan timbul minat dari siswa untuk belajar lebih dalam dan memahami materi-materi yang dijelaskan dan media pembelajaran tersebut. Besar rendahnya minat belajar dipengaruhi oleh penggunaan teknologi. Penelitian ini bermaksud membuat media pembelajaran berupa *e-module* berbasis *android* yang kreatif sehingga membuat siswa lebih antusias dan semangat dalam belajar.

Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan 3D (*Define, Design, and Develop*). Hasil penelitian ini berupa *e-module* berbasis *android* yang bisa di-*install* pada *smartphone* siswa. Hasil ini diharapkan dapat membantu proses pembelajaran lebih efisien dan menambah kreativitas serta semangat belajar siswa.



**Gambar 5.** Kerangka Pemikiran

Gambar 5 menyajikan bagan kerangka pemikiran. Berdasarkan penelitian pendahuluan yang telah dilakukan, peneliti menemukan permasalahan, yaitu kurangnya media pembelajaran yang menunjang dalam penyampaian materi Perubahan Iklim dan kurangnya pemahaman siswa dalam materi Perubahan Iklim karena guru hanya menggunakan metode ceramah dalam menyampaikan materi. Kemudian peneliti berinisiatif membuat inovasi Media Pembelajaran yang bisa digunakan oleh siswa maupun guru berupa *e-module* berbasis *android* untuk digunakan dalam mempelajari materi perubahan Iklim. Kemudian dengan penelitian ini dikembangkanlah produk Media Pembelajaran berupa *e-module* berbasis *android*.

## 2.7 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan ditunjukkan pada **Tabel 3**.

**Tabel 3.** Penelitian yang Relevan

No	Nama Peneliti/Judul Jurnal	Metode	Hasil Penelitian/Analisis
1	Tien, dkk., (2016). Pengembangan E-Modul Berbasis <i>Android Mobile</i> materi Ekosistem Lokal Nusa Tenggara untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Siswa SMA	Jenis penelitian ini adalah Penelitian Survey dengan menggunakan Model Pengembangan <i>Devlopment Design and Review</i> (DDR)	Hasil uji terbatas modul berbasis <i>android mobile</i> menunjukkan bahwa berdasarkan aspek bahasa, aspek kosntruksi, dan aspek materi termasuk dalam kategori baik dengan skor 3,09.
2	Anggita, (2020). Pengembangan <i>E-module</i> berbasis <i>android</i> Mata Kuliah Struktur Beton II	Penelitian ini menggunakan Model Pengembangan ADDIE yaitu <i>analyze, design, development, implementation, dan evaluation</i> .	Jumlah penilaian ahli media terhadap <i>e-module</i> berbasis Android sebesar 97,22% yang dapat disimpulkan bahwa aplikasi <i>e-module</i> berbasis Android dapat dikategorikan sangat baik dan layak digunakan sebagai bahan ajar pada mata kuliah Struktur Beton II.
3	Ilham dan Helti, (2021). Pengembangan <i>E-Modul</i> Berbasis Aplikasi <i>Android</i> pada Materi Perbandingan Berbalik Nilai	<i>Research and Development</i> (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yaitu <i>analyze, design, development, implementation, dan evaluation</i> .	Hasil rata-rata dari uji keefektifan media berdasarkan tingkat ketuntasan siswa menunjukkan rata-rata persentase sebesar 85% yang termasuk dalam kategori sangat efektif dan hasil penilaian respons siswa dengan rata-rata persentase sebesar 77% yang termasuk dalam kategori baik, sehingga dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa <i>e-modul PSBB</i> efektif untuk digunakan.



No	Nama Peneliti/Judul Jurnal	Metode	Hasil Penelitian/Analisis
4	Ristasari, (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis <i>Socio Scientific Issues</i> Dalam Upaya Peningkatan Literasi Sains Siswa MTs Pada Materi Pemanasan Global dan Perubahan Iklim	Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau <i>Reasearch and Development (R&amp;D)</i> dengan Model 4D yaitu <i>Define, Desaign, Develop, dan Disamination.</i>	Hasil analisis angket respon pengguna menunjukkan bahwa e-modul termasuk dalam kategori sangat praktis dengan bberapa catatan dari guru yaitu memperjelas tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian dan e-modul. Persentase yang didapatkan yaitu respons guru 83%, dan respons siswa 87%. E-modul dikatakan praktis karena hasil persentase $\geq 61\%$

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian dan Desain Penelitian

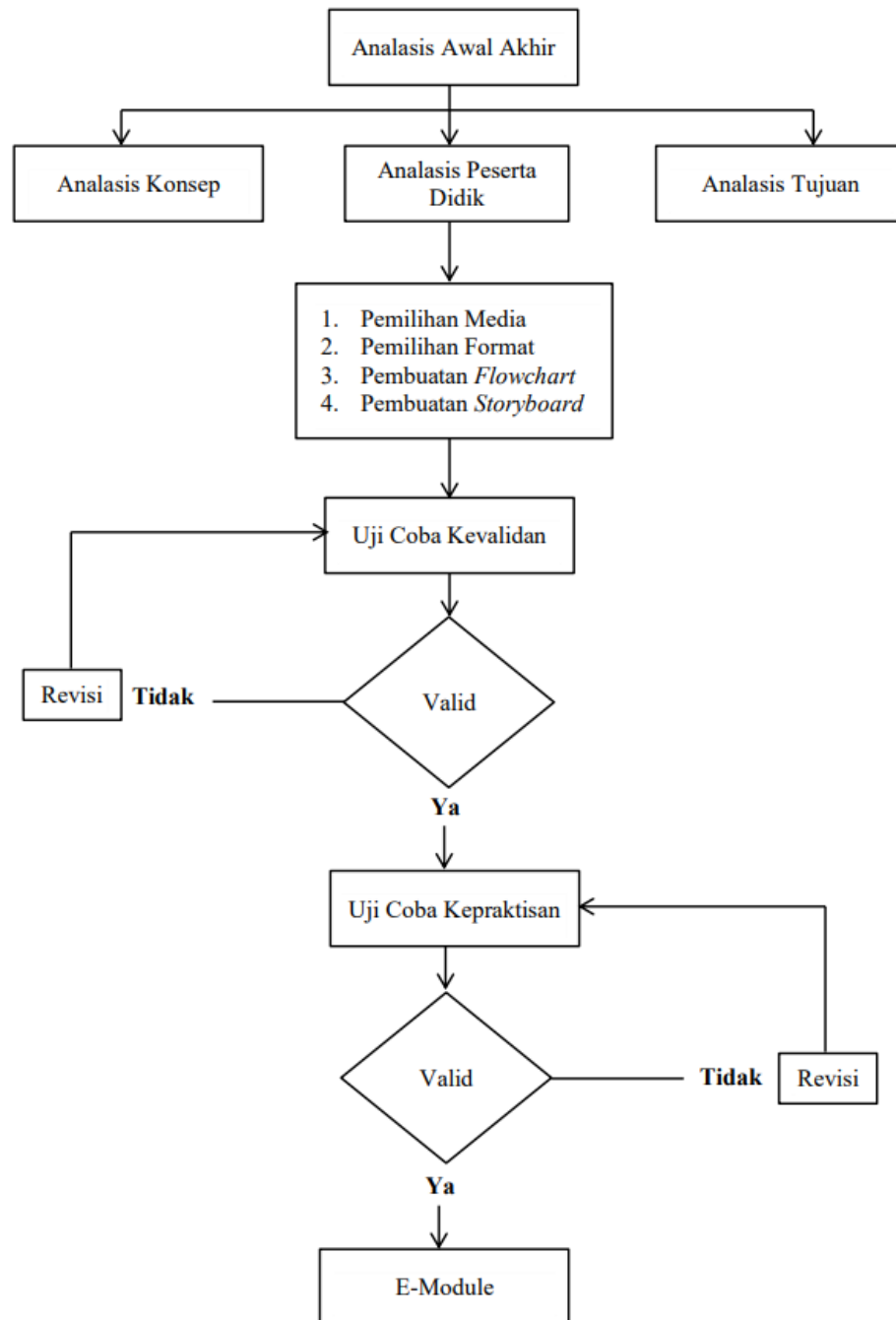
Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan atau *Reasearch and Development* (R&D). Pengembangan atau *Research and Development* yaitu metode penelitian yang dilakukan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan, keefisiensi dan kemenarikan produk tersebut (Sugiyono, 2019). Penelitian dan Pengembangan ini meliputi pembuatan *e-module* berbasis *android* pada materi Perubahan Iklim.

Model pengembangan dalam penelitian ini yaitu model 4D yang terdiri dari empat tahapan yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebaran), tetapi pada penelitian ini peneliti membatasi model pengembangan ini hanya *Define, Design, and Develop* (3D). Model pengembangan ini dikembangkan oleh S.Thiagarajan, dkk., (1974). Peneliti memilih model pengembangan ini kemudian membatasi sampai tahap *Develop* saja karena pendekatannya yang sistematis dan sesuai dengan latar belakang penelitian ini. Melalui proses analisis yang cermat terhadap kebutuhan yang ada, dengan mempertimbangkan kondisi sekolah dan karakteristik peserta didik saat ini, peneliti berupaya mengintegrasikan model 3D dalam konteks pembelajaran. Harapannya, melalui pendekatan ini, pembelajaran yang dihasilkan tidak hanya relevan dan sesuai dengan tuntutan, tetapi juga mampu membangkitkan minat peserta didik secara efektif. Diharapkan model 3D dapat menjadi landasan yang valid untuk menciptakan pengalaman belajar yang dinamis dan menarik bagi peserta didik.

### 3.2 Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian pengembangan merupakan tahapan-tahapan yang dilakukan oleh peneliti untuk mengembangkan suatu produk. Prosedur penelitian pengembangan yang digunakan oleh peneliti dalam melaksanakan penelitian yaitu prosedur penelitian pengembangan menurut Thiagarajan et al., (1974) yang terdiri dari empat tahap, yaitu *Define, Design, Develop, and Disseminate*. Prosedur pengembangan penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap Pengembangan atau *Development* saja. Validasi model 3D ini dilakukan dengan uji ahli media, uji ahli materi, dan uji kepraktisan, di mana peneliti memberikan angket untuk siswa SMP Negeri 8 Bandarlampung dalam kelompok kecil dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah, serta uji persepsi guru untuk mengetahui kepraktisan produk (Novianto, dkk., 2018).

Fokus awal penelitian ini adalah mengembangkan produk dan menguji kelayakan produk, yaitu dengan uji kevalidan dan kepraktisan produk. Peneliti memilih menggunakan model 3D karena sesuai dengan tujuan penelitian dalam pengembangan *e-module* berbasis *android* yang valid dan praktis. Kodular sebagai *platform* yang membantu dalam pengembangan produk memberikan banyak fungsi pada *e-module* berbasis *android* yang sangat interaktif dan mudah diaplikasikan. *Flowchart* pengembangan *e-module* berbasis *android* dapat dilihat dari Gambar 6 berikut.



**Gambar 6.** Langkah-langkah Pengembangan 3D

Gambar 6 menyajikan *flowchart* langkah-langkah pengembangan model 3D yaitu *Define*, *Design*, dan *Develop*. Tahap *Define* mencakup analisis Awal Akhir, Analisis Peserta Didik, dan Analisis Tujuan. Tahap *Design* mencakup pemilihan media, pemilihan format, pembuatan *flowchart* dan *Storyboard*. Serta tahap *Develop* mencakup pembuatan produk *e-module* berbasis *android*, uji kevalidan dan uji kepraktisan.

Rincian tahapan pengembangan sebagai berikut:

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap Definisi atau analisis kebutuhan dapat dilakukan melalui eksplorasi penelitian sebelumnya dan studi literatur. Menurut Thiagarajan dkk. (1974), ada lima kegiatan yang dapat dilaksanakan selama tahap definisi.

a. *Front-end Analysis* (Analisis Awal)

Analisis Awal dilaksanakan untuk mengidentifikasi serta menetapkan dasar permasalahan yang dihadapi dalam proses pembelajaran, dan memberikan konteks untuk kebutuhan pengembangan (Thiagarajan dkk., 1974). Melalui analisis pendahuluan ini, peneliti atau pengembang memperoleh gambaran mengenai fakta-fakta dan opsi pemecahannya.

b. *Learner Analysis* (Analisis Peserta Didik)

Analisis Peserta Didik merupakan tindakan untuk mengenali ciri-ciri siswa yang menjadi fokus pengembangan perangkat pembelajaran. Ciri-ciri ini mencakup keterampilan akademik, perkembangan kognitif, motivasi, dan kemampuan individu yang terkait dengan topik pembelajaran, media, format, dan bahasa.

c. *Task Analysis* (Analisis Tugas)

Analisis Tugas bertujuan mengenali keterampilan yang diteliti oleh peneliti, untuk kemudian menganalisis keterampilan tambahan yang mungkin diperlukan (Thiagarajan dkk., 1974).

d. *Concept Analysis* (Analisis Konsep)

Analisis Konseptual melibatkan pengenalan konsep-konsep utama yang diajarkan, mengorganisasikannya secara hierarkis, dan memecah konsep-konsep individu menjadi masalah-masalah yang signifikan dan yang tidak relevan (Thiagarajan dkk., 1974).

e. *Specifying Instructional Objectives* (Perumusan Tujuan Pembelajaran)

Penyusunan tujuan pembelajaran berguna untuk menggabungkan hasil dari analisis konsep (konsep analisis) guna memilih perilaku yang menjadi fokus penelitian (Thiagarajan dkk., 1974).

## 2. Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap *Design* ini memuat proses perancangan *e-module* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

### a. Pemilihan Media

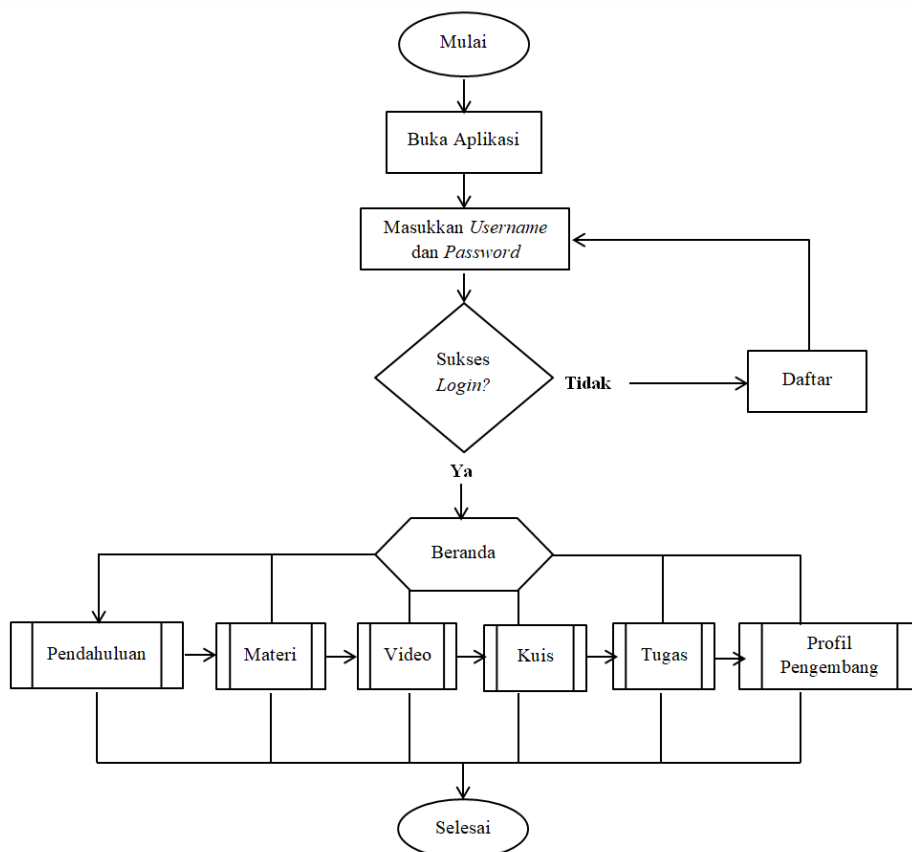
Pemilihan media dilakukan untuk menentukan media apa yang akan digunakan yang tepat dan relevan dengan materi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

### b. Pemilihan Format

Pemilihan format diterapkan untuk merencanakan konten pembelajaran yang sesuai yang akan digunakan dalam mengembangkan media pembelajaran.

### c. Pembuatan *Flowchart*

*Flowchart* ini menggambarkan bagaimana *e-module* berbasis *android* ini dijalankan.



**Gambar 7.** *Flowchart* Alur Kerja *E-Module* berbasis *Android*

Gambar 7 menyajikan *flowchart* alur kerja *e-module* berbasis *android*. Pengguna dapat membuka aplikasi, memasukkan *username* dan *password*, jika berhasil maka dapat dibawa ke halaman beranda. Jika gagal, maka pengguna diminta untuk memasukkan ulang *username* dan *password* hingga benar.

d. Pembuatan *Storyboard*

*Storyboard* adalah sebuah alat representasi visual yang digunakan untuk menggambarkan alur, tampilan, dan susunan halaman dari materi pembelajaran. *Storyboard* ini biasanya berupa serangkaian sketsa atau gambar-gambar singkat yang menampilkan bagaimana setiap halaman atau bagian dari materi akan terlihat. Dalam proses pembuatan *storyboard*, beberapa aspek penting yang perlu diperhatikan antara lain desain visual, tata letak halaman, dan jenis interaksi yang mungkin terjadi antara pengguna dan materi pembelajaran.

3. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Tahap ini merupakan tahap pembuatan produk *e-module* berbasis *android* yang dikembangkan. Tahap ini terdapat dua proses yaitu:

a. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan dengan dua tahap yaitu Uji Validasi Ahli Materi dan Uji Ahli Media. Penilaian ahli materi dan media dilakukan bertujuan untuk mendapatkan saran dan perbaikan atas produk yang dikembangkan. Setelah mendapat saran dan perbaikan dari para ahli, lalu diperbaiki sesuai dengan saran. Diharapkan dengan penilaian ahli, media yang dikembangkan menjadi lebih tepat, efektif dan teruji.

b. Uji Kepraktisan

Uji Kepraktisan digunakan guna mengetahui kepraktisan dari *e-module* berbasis *android* ditinjau dari sudut pandang guru dan siswa sebagai pengguna. Selain itu juga, uji ini digunakan untuk mengetahui kebermanfaatan media pembelajaran.

### 3.3 Tempat, Waktu, dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 8 Bandarlampung Kelas VII pada Semester Genap tahun ajaran 2023/2024.. Subjek Penelitian yaitu Siswa Kelas VII SMP Negeri 8 Bandarlampung.

### 3.4 Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

#### 1. Analisis Kebutuhan

Tahap ini peneliti melakukan penyebaran angket kepada pengajar kelas VII dan melakukan wawancara dengan peserta didik di SMP Negeri 8 Bandarlampung. Tahap analisis ini, angket bertujuan untuk mengumpulkan informasi mengenai pengetahuan pengajar tentang *e-module*, metode yang digunakan dalam pembelajaran, serta bahan ajar yang digunakan selama pembelajaran. Peneliti juga melakukan wawancara dengan pengajar mengenai fasilitas pembelajaran, media pembelajaran, dan alat bantu pembelajaran yang digunakan di kelas.

#### 2. Uji Validasi Produk

Tahap uji validasi ini secara khusus data dikumpulkan melalui angket uji validasi ahli yaitu uji ahli materi dan uji ahli media. Kuesioner menggunakan pengukuran skala Likert dengan empat tingkatan: sangat valid, valid, kurang valid, tidak valid. Tabel Skala Likert dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Skala Likert Uji Validasi Ahli

Pilihan Jawaban	Skor
Sangat Valid	4
Valid	3
Kurang Valid	2
Tidak Valid	1

Sumber: (Ratumanan dan T Laurent, 2010)

#### a. Uji Ahli Materi

Angket uji ahli materi ini digunakan untuk mengetahui kesesuaian materi Perubahan Iklim, hasil dari pengisian angket uji ahli materi selanjutnya dipergunakan sebagai perbaikan dan penyempurnaan



materi Perubahan Iklim pada *e-module* berbasis *android*. Angket ini diberikan kepada satu dosen Universitas Lampung dan satu guru SMP Negeri 8 Bandar Lampung.

b. Uji Ahli Media

Angket ini digunakan sebagai acuan apakah *e-module* berbasis android yang dikembangkan sudah berjalan dengan baik. Angket Uji Ahli Media diberikan kepada dua orang Dosen Universitas Lampung. Hasilnya digunakan untuk memperbaiki *e-module* berbasis *android* yang sedang dikembangkan.

3. Uji Kepraktisan

Angket ini disebar dengan tujuan agar peneliti dapat memahami pandangan peserta didik dan pengajar sebagai pengguna, yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat pelaksanaan dan manfaat produk media yang terkait dengan hasil uji kepraktisan *e-module* berbasis *android* yang telah dikembangkan. Metode pengumpulan data menggunakan formulir angket yang disebar kepada pengajar dan peserta didik. Rincian pertanyaan angket dapat ditemukan dalam Tabel 5 dan Tabel 6.

**Tabel 5.** Kisi-kisi Instrumen Persepsi Guru

No	Aspek	Kriteria	Butir
1	Kepuasan Pengguna <i>E-module</i> Pembelajaran	Sesuai bahan ajar	1
		Sesuai kurikulum	2
		Desain sesuai materi	3
		Mudah dipahami	4
		Sesuai kebutuhan	5
		Tampilan menarik	6
2	Kemudahan <i>E-module</i> Pembelajaran	Mempermudah pengetahuan	7
		Meningkatkan pemahaman	8
		Mudah digunakan	9
		Informasi jelas	10
		Mudah dipahami	11
3	Kemenarikan dan Kegunaan <i>E-module</i> Pembelajaran	Media pembelajaran menarik	12
		Menambah efektivitas	13
		Fungsi sebagai media	14
		Membantu belajar	15

Tabel 5 menyajikan kisi-kisi instrumen respons pengajar yang diberikan ke guru untuk mengetahui sejauh mana kepraktisan produk *e-module* berbasis *android* yang dikembangkan. Kemudian untuk Kisi-kisi Instrumen Respons Siswa dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Kisi-kisi Instrumen Respons Siswa

No	Aspek	Kriteria	Butir
1	Tampilan	Kepuasan pada media pembelajaran	1
		Tampilan menarik	2
		Komposisi warna	3
		Objek menarik	4
		Bahasa mudah dipahami	5
2	Manfaat sebagai Media Pembelajaran	Fungsi sebagai media	6
		Kesesuaian kebutuhan	7
		Mudah digunakan	8
		Informasi jelas	9
		Membantu belajar	10
3	Kemudahan Penggunaan Media Pembelajaran	Mudah digunakan	11
		Informasi jelas	12
		Mudah dipahami	13

Table 6 menyajikan Kisi-kisi Instrumen Respons Siswa, digunakan untuk mengetahui kepraktisan dan efektivitas *e-module* berbasis *android* dalam membantu proses belajar siswa di kelas, khususnya pada materi Perubahan Iklim.

### 3.5 Teknik Analisis Data

Data hasil penelitian yang telah dilakukan, diperlukan analisis data menggunakan metode kuantitatif.

#### 1. Analisis Data Uji Ahli

Analisis ini dilakukan guna mengetahui media pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Uji ahli terdiri dari uji media, dan uji ahli materi. Instrumen uji ahli mempunyai empat skala yaitu sangat valid, valid, kurang valid, dan tidak valid.

Setelah respons kuesioner didapatkan, dihitung menggunakan skor nilai berdasar perhitungan dengan rumus berikut.

$$P = \frac{\Sigma \text{Skor yang diperoleh}}{\Sigma \text{Total}} \times \text{Skala Maksimum}$$

Hasil skor penilaian (p) yang diperoleh ditafsirkan sehingga mendapatkan kualitas dari produk yang dikembangkan. Pengkonversian skor dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Konversi Uji Validitas

Interval Skor Hasil Penilaian	Kriteria
3,25<skor<4,00	Sangat Valid
2,50<skor<3,25	Valid
1,75<skor<2,50	Kurang Valid
1,00<skor<1,75	Tidak Valid

Sumber: (Ratumanan dan T Laurent, 2010)

Berdasarkan Tabel 7, peneliti memberi standar atau batasan bahwa produk yang dikembangkan dapat dikatakan valid apabila mencapai skor yang peneliti tentukan, yaitu minimal 2,50 sampai 3,25 dengan kriteria valid.

## 2. Analisis Data Uji Kepraktisan

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana kepraktisan produk yang diperoleh dengan mengisi angket Persepsi guru dan respons siswa sebagai pengguna dan survey persepsi pengajar dan peserta didik mata pelajaran IPA pada materi Perubahan Iklim. Hasil angket kepraktisan dianalisis menggunakan perhitungan menurut Sudjana (2005) berikut.

$$p = \frac{\Sigma \text{Skor yang diperoleh}}{\Sigma \text{Total}} \times 100\%$$

Hasil dari skor (p) yang didapat diuraikan untuk mendapat kualifikasi dari media yang dibuat. Perubahan skor menyesuaikan dari Arikunto (2017), pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Kriteria Kelayakan

Persentase	Kriteria
0,00%-20%	Kepraktisan sangat rendah dan tidak praktis
20,1%-40%	Kepraktisan rendah kurang praktis
40,1%-60%	Kepraktisan sedang cukup praktis
60,1%-80%	Kepraktisan tinggi praktis
80,1%-100%	Kepraktisan sangat tinggi sangat praktis

Sumber: (Arikunto, 2017)

Berdasarkan Tabel 8, produk penelitian dapat dikatakan praktis apabila hasil penilaian angket kepraktisan produk berkisar 60,1% - 80% dengan kategori praktis.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan didapatkan beberapa kesimpulan diantaranya:

1. Produk yang dihasilkan yaitu berupa *e-module* berbasis *android* dikategorikan sangat valid pada uji validitas ahli materi dan ahli media. Uji validasi ahli materi memperoleh rata-rata skor 3,87 dengan kategori sangat valid, dan uji validasi ahli media memperoleh rata-rata skor 3,52 dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa *e-module* berbasis *android* sangat layak digunakan oleh siswa dalam belajar di kelas khususnya pada materi Perubahan Iklim. *E-module* berbasis *android* ini juga dapat meningkatkan semangat belajar siswa dan dapat meningkatkan *sustainability literacy* siswa di era digitalisasi yang berkembang sangat cepat.
2. *E-module* berbasis *android* pada materi perubahan iklim dinyatakan sangat praktis dari hasil penilaian persepsi guru dan respons siswa. Rata-rata persentase yang diperoleh dari penilaian persepsi guru yaitu sebesar 96,25% dengan kategori sangat praktis dan rata-rata persentase dari hasil penilaian respons siswa diperoleh sebesar 99% dengan kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa *e-module* berbasis *android* ini sangat praktis digunakan baik oleh guru maupun siswa dalam kegiatan belajar baik di kelas maupun belajar mandiri.

## 5.2 Saran

*E-module* berbasis *android* yang dikembangkan oleh peneliti masih memiliki beberapa kekurangan sehingga ada beberapa saran yang diajukan oleh peneliti sebagai berikut.

1. *E-module* berbasis *android* ini diharapkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran oleh guru dan siswa di kelas, khususnya pada materi Perubahan Iklim.
2. *E-module* berbasis *android* ini belum memiliki fitur interaktif yang kompleks, seperti animasi dan simulasi. Maka dari itu diharapkan peneliti selanjutnya dapat mengembangkan *e-module* berbasis *android* yang lebih interaktif dan menarik.
3. *E-module* berbasis *android* ini sebaiknya dilakukan uji kevalidan uji kepraktisan ulang pada kelompok yang lebih besar agar dapat mengetahui sejauh mana efektivitas *e-module* berbasis *android* ini dalam membantu proses belajar siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian, E., Budiman, & Mimin Karmini. 2011. *Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim di Indonesia*. Jakarta: Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara Kedeputian Bidang Klimatologi, BMKG
- Decamps, A. et al., 2017. Sulitest: A collaborative initiative to support and assess sustainability literacy in higher education. *The International Journal of Management Education*, 15(2), 138-152.
- Depdiknas. 2004. Pedoman Khusus Penyusunan Modul Sekolah Menengah Atas. *Direktorat Pendidikan Menengah Umum: Depdiknas*
- Dewi, H. K., & Amir, M. 2018. Hubungan Antara Keterampilan Berkomunikasi Dan Minat Baca Dengan Hasil Belajar Bahasa Inggris. *Akademika*, 7(01), 93–121. <https://doi.org/10.34005/akademika.v7i01.311>
- Harta, I., Tenggara, S., & Kartasura, P. 2014. Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP. *Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP*, 9(2), 161–174. <https://doi.org/10.21831/pg.v9i2.9077>
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. 2018. Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180–191.
- Hermawan S, Stephanus. 2011. *“Mudah Membuat Aplikasi Android”*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Imansari, N., Suryanintinningsih, Ina. 2017. Pengaruh Penggunaan E-Modul Interaktif terhadap Hasil Belajar Mahasiswa pada Materi Kesehatan dan Keselamatan Kerja. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2 (1): 11-16.
- 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. <http://dx.doi.org/10.33603/jnpm.v5i2.4938>

- Karima, E.M., Firza, Fitriah, R. 2021. Pengembangan E-module Interaktif Berbasis Historical Perspective pada Mata Kuliah Sejarah Pendidikan. *Indonesian Journal of Social Sciences Educatiion*. 3(2): 151-160. <http://dx.doi.org/10.29300/ijssse.v3i2.5366>
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2004. Perubahan iklim global. Diakses pada 27 Juli 2014, dari: <http://climatechange.menlh.go.id>
- Kumala, A., & Winardi, S. 2020. Aplikasi Pencatatan Perbaikan Kendaraan Bermotor Berbasis Android. *Jurnal Intra Tech*, 4(2), 112–120.
- Kumparan. 2021. NASA: 2020 Jadi Tahun Terpanas Bumi Sepanjang Sejarah. *Kumparan*. Retrieved from <https://kumparan.com/kumparansains/nasa-2020-jadi-tahun-terpanas-bumi-sepanjang-sejarah-1v09GdJbtSt>
- Kompas. 2022. GSMArena: Pangsa Pasar Android Turun, iOS Merangkak Naik. *Kompas*. Retrieved from <https://tekno.kompas.com/read/2022/12/19/07020047/pangsa-pasar-android-turun-ios-merangkak-naik>.
- Nazruddin Safaat H. 2015. Android Pemrograman Aplikasi *Mobile Smartphone Dan Tablet Pc Berbasis Android*. In *Informatika*
- Novianto, N. K., Masykuri, M., & Sukarmin, S. 2018. Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) Pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Kreativitas Belajar Siswa Kelas X SMA/MA. *Inkuiri: Jurnal Pendidikan IPA*, 7(1), 81-92.
- Nurul, Darwan, & Akbar, R. O. 2021. Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran E-Modul Interaktif Berbasis Android Terhadap Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Pada Pokok Bahasan Aritmatika Sosial. *Journal Of Educational Technology*, 5(3), 443–449.
- Purba, H. S., Adini, M. H., & Mahfuz, M. F. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Perakitan Komputer Kelas X SMK Berbasis Web Dengan Metode Demonstrasi. *Journal of Mathematics Science and Computer Education*, 1(2), 96-111.
- Putrianata, D. Chairunisa, E.D. 2019. Pengembangan E-Modul Pembelajaran Sejarah Perjuangan Tokoh-Tokoh Militer Pejuang Kemerdekaan di Sumatera Selatan. Kalpataru: *Jurnal Sejarah dan Pembelajaran Sejarah*. 5(2): 152-157.
- Rahmi, L. 2018. Perancangan E-Module Perakitan dan Instalasi Personal Komputer Sebagai Media Pembelajaran Siswa SMK. *TA'DIB*, 21(2), 105–111



- Ricu Sidiq dan Najuah. 2020. Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9 (1), 1–14
- Rio, P., Feriansyah, S., & Chandra, E. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android sebagai Suplemen Pembelajaran Fisika SMA pada Materi Usaha dan Energi.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian dan Pengembangan Research and Development*. Bandung: cv ALFABETA.
- Suryadie. 2014. Pengembangan modul elektronik IPA terpadu tipe shared untuk siswa kelas VIII SMP/MTs. Yogyakarta: UIN Sunan Kali Jaga.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. 1974. Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. *Journal of School Psychology*, 14(1), 75