

**PENGEMBANGAN VIDEO *MICROLEARNING* UNTUK
MENSTIMULUS *SUSTAINABILITY LITERACY* PADA
MATERI ENERGI ALTERNATIF BAGI
SISWA SMA KELAS X**

(Skripsi)

Oleh
ZULIA NATASYA SHOFI
2053022001



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

ABSTRAK

PENGEMBANGAN VIDEO *MICROLEARNING* UNTUK MENSTIMULUS *SUSTAINABILITY LITERACY* PADA MATERI ENERGI ALTERNATIF BAGI SISWA SMA KELAS X

Oleh

ZULIA NATASYA SHOFI

Pendidikan menjadi kunci utama dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi perubahan, serta berperan secara kolektif dalam menciptakan masa depan yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan video *microlearning* yang valid dan terbaca untuk menstimulus keterampilan *sustainability literacy* pada materi energi alternatif. Jenis penelitian pengembangan ini adalah *Desain and Development Research* (DDR) yang diadaptasi dari Richey & Klien (2007) dengan menggunakan penilaian terhadap uji validitas, dan uji keterbacaan. Pada hasil uji validitas didapatkan rata-rata nilai ketiga validator 87,8%, dengan rata-rata validasi materi diperoleh sebesar 87,1% dengan kategori sangat valid dan validasi media diperoleh sebesar 88,5% yang terdiri dari pembelajaran, desain, dan media dengan kategori sangat valid. Hasil uji keterbacaan diperoleh sebesar 83,8% yang terdiri dari kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan dalam penggunaan video *microlearning*, pengetahuan pemahaman, kemampuan berkomunikasi, menghargai dan peduli terhadap kehidupan bermasyarakat saat ini dan di masa yang akan datang, pemikiran yang berorientasi masa depan dan strategis, perilaku, serta keterbukaan, pemikiran global, dan tanggung jawab dengan kategori sangat baik.

Kata Kunci : Video *Microlearning*, Keterampilan *Sustainability Literacy*

**PENGEMBANGAN VIDEO *MICROLEARNING* UNTUK
MENSTIMULUS *SUSTAINABILITY LITERACY* PADA MATERI
ENERGI ALTERNATIF BAGI SISWA SMA KELAS X**

Oleh

ZULIA NATASYA SHOFI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN

Pada

**Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



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

2024

Judul Skripsi

**: PENGEMBANGAN VIDEO
MICROLEARNING UNTUK
MENSTIMULUS SUSTAINABILITY
LITERACY PADA MATERI ENERGI
ALTERNATIF BAGI SISWA SMA KELAS X**

Nama Mahasiswa

: Julia Natasya Shofi

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2053022001

Program Studi

: Pendidikan Fisika

Jurusan

: Pendidikan MIPA

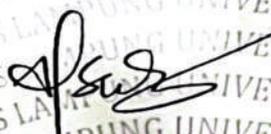
Fakultas

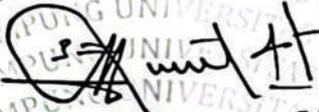
: Keguruan dan Ilmu Pendidikan



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Wayan Suana, S.Pd., M.Si.
NIP.19851231 200812 1 001


Dr. Kartini Herlina, M.Si.
NIP.19650616 199102 2 001

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


Dr. Nurhanurawati, M.Pd.

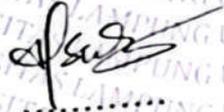
NIP.19670808 199103 2 001

MENGESAHKAN

I. Tim Penguji

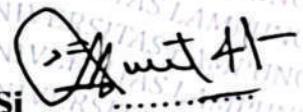
Ketua

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



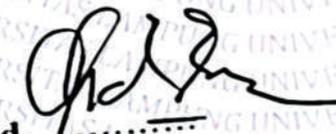
Sekretaris

: Dr. Kartini Herlina, M.Si



**Penguji
Bukan Pembimbing**

: Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd.



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Sunyono, M.Si.
NIP. 19651239 199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 11 Juni 2024

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah :

Nama : Zulia Natasya Shofi
Npm : 2053022001
Fakultas/Jurusan : KIP / Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika
Alamat : Desa Sukajaya, Kecamatan Kelumbayan Barat,
Kabupaten Tanggamus

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 11 Juni 2024



Zulia Natasya Shofi
2053022001

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kendal Jawa Tengah, pada tanggal 23 Juli 2002. Penulis adalah putri dari pasangan Bapak Shokip dan Ibu Oviyana. Penulis mengawali pendidikan formalnya pada tahun 2007 di TK Indria. Kemudian, penulis melanjutkan pendidikan pada Tahun 2008 di SDN 01 Lengkukai. Pada tahun 2014, penulis melanjutkan pendidikan di MTsN 01 Pringsewu. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan di MA Al-Hikmah Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2020. Pada tahun yang sama penulis diterima dan terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi Pendidikan di Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SMMPTN).

Penulis merupakan mahasiswa aktif di kegiatan berorganisasi. Penulis tergabung sebagai anggota Divisi Kreativitas Mahasiswa di Aliansi Mahasiswa Pendidikan Fisika (Almafika). Penulis juga melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tanjung Bulan, Kecamatan Kasui, Kabupaten Way Kanan. Kegiatan tersebut bersamaan dengan pelaksanaan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PPL) 1 dan 2 yang dilaksanakan di SMAN 2 Kasui.

MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah : 5)

“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanmu”

(Umar bin Khattab)

“Jika Anda tidak bisa melakukannya dengan baik, lakukanlah dengan cinta”

(Zulia Natasya Shofi)

PERSEMBAHAN

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT yang selau melimpahkan nikmat dan hidayahnya, dan semoga shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi kita Muhammad SAW. Bersama rasa Syukur yang mendalam, penulis mempersembahkan karya sederhana ini sebagai rasa tanggung jawab dalam menyelesaikan pendidikan dan tanda baktinan tulus yang mendalam kepada :

1. Orang tua tercinta, Bapak Shokip dan Ibu Oviyana yang telah sepenuh hati membesarkan, mendidik, mendoakan, serta mendukung segala bentuk perjuangan penulis. Semoga Allah SWT selalu menguatkan langkahku untuk selalu membahagiakan dan membanggakan kalian.
2. Keluarga besar tersayang yang senantiasa mendoakan memberikan dukungan, semangat, dan motivasi terbaiknya.
3. Para pendidik yang telah mengajarkan ilmu pengetahuan dan pengalaman, serta memberikan bimbingan terbaik kepada penulis dengan tulus dan ikhlas.
4. Sahabat dan teman-teman penulis yang selalu ada dalam setiap langkah perjuangan penulis dan senantiasa saling mengingat dalam kebaikan dan kesabaran.
5. Almamater tercinta Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji Syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas nikmat dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di FKIP Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
3. Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
4. Ibu Dr. Viyanti, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika;
5. Bapak Wayan Suana, S.Pd., M.Si., selaku Pembimbing I sekaligus Pembimbing Akademik atas kesediaan dan keikhlasannya dalam memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis selama proses menyelesaikan skripsi;
6. Ibu Dr. Kartini Herlina, M.Si., selaku Pembimbing II atas kesediaan dan keikhlasannya dalam memberikan ide, saran, bimbingan serta motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi;
7. Bapak Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd., selaku Pembahas dan valid yang telah memberikan bimbingan dan saran perbaikan skripsi ini;
8. Bapak Prof. Dr. Abdurrahman, M.Si., dan Bapak Iswahyudi, S.Si., selaku validator produk atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan saran, semangat, dan motivasi kepada penulis;

9. Bapak dan Ibu Dosen serta staf program studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah membimbing penulis dalam setiap proses pembelajaran;
10. Bapak Mukhtaruddin, S.Pd.I., selaku Kepala Sekolah MA Al-Hikmah Bandar Lampung yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian;
11. Bapak Iswahyudi, S.Si., selaku Guru Fisika MA Al-Hikmah Bandar Lampung yang telah membantu penulis untuk melaksanakan penelitian;
12. Peserta didik kelas X MA Al-Hikmah Bandar Lampung atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian berlangsung;
13. Sahabat kutukuprett, Raudhatul Jannah, dan Resti Mareta. Terimakasih telah menemani setiap proses, mendengarkan, membantu, dan memberikan semangat kepada penulis;
14. Teman-teman bimbingan (Mahasiswa bimbingan Dr. Kartini Herlina, M.Si.), yaitu Rizka Syifaul, Rosa Salsabila, Annisa Qurratul Aini, Kholifatul Kiftiyah, dan Fitra yang telah berjuang bersama-sama dalam menyelesaikan skripsi;
15. Teman-teman seperjuangan Fluida 20
16. Kepada semua pihak yang terlibat dalam membantu penyelesaian penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah melimpahkan Rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat dijadikan referensi untuk penelitian lain.

Bandar Lampung, Juni 2024

Zulia Natasya Shofi
2053022001

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.4 Ruang Lingkup.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Penelitian Pengembangan	8
2.2 Media Pembelajaran	9
2.3 Video Pembelajaran.....	11
2.4 Video <i>Microlearning</i>	12
2.5 Pembuatan Video Pembelajaran Fisika	14
2.6 Program <i>Adobe After Effect</i>	17
2.7 <i>Sustainability Literacy</i>	20
2.8 Energi Alternatif	23
2.9 Karakteristik Pembelajaran Siswa Sekolah Menengah Atas	25
2.10 Penelitian yang Relevan.....	27
2.11 Kerangka Pemikiran.....	28
III. METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Desain Penelitian Pengembangan	31
3.2 Prosedur Penelitian Pengembangan	31
3.2.1 Tahap Analisis (<i>Analysis</i>)	31
3.2.1 Tahap Desain (<i>Design</i>)	32
3.2.3 Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	34
3.2.4 Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	35
3.3 Populasi Penelitian	37
3.4 Instrumen Penelitian.....	37
3.5 Teknik Pengumpulan Data	39
3.6 Teknik Analisis Data	40
3.6.1 Data Validitas.....	40

3.6.2 Data Uji Keterbacaan	40
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil Penelitian	42
4.1.1 Analisis Produk.....	42
4.1.2 Pengembangan Produk	43
4.1.3 Hasil Validasi.....	48
4.1.4 Hasil Uji Keterbacaan.....	49
4.2 Pembahasan.....	51
4.2.1 Tahap Analisis (<i>Analysis</i>).....	51
4.2.2 Tahap Desain (<i>Design</i>).....	53
4.2.3 Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	55
4.2.4 Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>).....	60
V. KESIMPULAN	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....	71
LAMPIRAN	76

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Indikator dan Sub-indikator <i>Sustainability Literacy</i>	21
2. Penelitian yang Relevan	27
3. Skala Likert Pada Angket Uji Validitas.....	38
4. Angket Uji Keterbacaan Terhadap Penggunaan Produk	38
5. Konversi Skor Penilaian Kevalidan Produk	40
6. Kriteria Uji Keterbacaan.....	41
7. Hasil Rerata Skor Uji Ahli.....	48
8. Rangkuman Masukan Penilaian Ahli Materi.....	49
9. Rangkuman Masukan Penilaian Ahli Media	49
10. Hasil Uji Keterbacaan.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikon Aplikasi <i>After Effect</i>	18
2. Tools Pada <i>Softwer After Effect</i>	18
3. Kerangka Pemikiran	30
4. Tahap Membuat Desain Video <i>Microlearning</i>	33
5. Prosedur Pengembangn Produk.....	36
6. Tampilan Video <i>Microlearning</i> yang Mencakup Materi Sumber Energi Konvensional, Batu Bara, Minyak Bumi, dan Gas Alam.....	44
7. Tampilan Video <i>Microlearning</i> yang Mencakup Materi Energi Alternatif, dan Menghemat Energi	45
8. Tampilan Penjelasan Materi tentang Sumber Energi Konvensinal	45
9. Tampilan Awal Penjelasan Materi tentang Batu Bara	45
10. Tampilan Penjelasan Materi tentang Minyak Bumi	46
11. Tampilan Penjelasan Materi tentang Gas Alam.....	46
12. Tampilan Penjelasan Materi tentang Energi Alternatif.....	46
13. Tampilan Penjelasan Materi tentang Menghemat Energi.....	47
14. Tampilan Akhir Video	47
15. Tampilan Akhir Video	47
16. Tampilan Video <i>Microlearning</i>	54
17. Tampilan Video <i>Microlearning</i>	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Penelitian Pendahuluan	72
2. Pedoman Wawancara Guru Fisika SMA	73
3. Angket Analisis Kebutuhan Siswa.....	76
4. Instrumen Uji Validitas.....	78
5. Surat Permohonan Validator.....	85
6. Angket penilaian Uji Validitas	88
7. Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Panduan Produk.....	119
8. Surat Izin Penelitian.....	121
9. Surat Balasan Penelitian	122
10. Angket Keterbacaan Terhadap Penggunaan Produk	123
11. Rekapitulasi Hasil Uji Keterbacaan.....	128
12. Dokumentasi	135

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Membangun masa depan yang berkelanjutan melalui pendidikan, melibatkan pemberdayaan individu dan pengambilan keputusan untuk menghadapi tantangan abad ke-21. Pendidikan menjadi kunci utama dalam mempersiapkan mereka untuk menghadapi perubahan, serta berperan secara kolektif dalam menciptakan masa depan yang berkelanjutan. Peran khusus pendidikan dalam agenda ini adalah mendidik dan membentuk para agen perubahan, sambil mengintegrasikan pengetahuan tentang energi alternatif untuk menciptakan solusi berkelanjutan dalam menghadapi tantangan lingkungan.

Permasalahan tentang *sustainability literacy* dan energi alternatif memiliki peran yang sangat penting di era modern ini. Bersamaan dengan peningkatan populasi global dan meningkatnya konsumsi energi, masalah lingkungan menjadi semakin jelas serta dalam rangka mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan, masyarakat perlu memiliki pemahaman yang kuat tentang energi alternatif dan bagaimana penggunaannya dapat membantu mengurangi dampak negatif pada lingkungan. Kesadaran akan pentingnya sumber daya alam yang terbatas dan perlunya beralih ke sumber energi yang lebih berkelanjutan telah menjadi sebuah keharusan. Oleh karena itu, Pendidikan yang berfokus pada *sustainability literacy* dan energi alternatif menjadi kunci dalam mempersiapkan generasi muda untuk menghadapi tantangan masa depan.

Pendidikan tentang *sustainability literacy* dan energi alternatif di kalangan siswa di sekolah merupakan langkah penting dalam menghadapi masalah lingkungan global saat ini (Smith *et al.*, 2020). Namun, terdapat sejumlah hambatan yang perlu diatasi dalam konteks pendidikan mengenai permasalahan tersebut. Salah satu kendala utamanya adalah kurangnya minat dan pemahaman yang memadai tentang energi alternatif serta akibatnya terhadap keberlanjutan. Banyak siswa mungkin belum menerima pendidikan yang memadai mengenai materi ini. Menurut Xin *et al.* (2019), banyak siswa seringkali belum memiliki pemahaman yang memadai tentang energi alternatif dan sumber daya terbarukan. Mungkin mereka belum sepenuhnya menyadari bagaimana penggunaan energi alternatif dapat memiliki dampak negatif pada lingkungan dan merupakan ancaman terhadap keberlanjutan bumi ini. Ketidakhahaman ini dapat menjadi penghalang bagi motivasi siswa untuk turut berperan dalam pencarian solusi-solusi yang berkelanjutan.

Tantangan lain dalam pendidikan tentang *sustainability literacy* dan energi alternatif adalah kurangnya sumber daya dan akses ke materi pembelajaran yang relevan. Banyak sekolah, terutama di daerah yang kurang berkembang, mungkin tidak memiliki sumber daya yang cukup untuk memberikan pelatihan yang komprehensif tentang energi alternatif. Hal ini melibatkan kekurangan buku teks yang telah diperbaharui, perangkat teknologi yang diperlukan untuk pembelajaran interaktif, serta kekurangan pengajar yang memiliki pelatihan dalam mengajar topik tersebut. Menurut Chen *et al.* (2018), keterbatasan dalam mengakses buku teks dan materi pembelajaran yang berkualitas dapat menjadi hambatan serius dalam membantu siswa memahami konsep energi alternatif dan sumber daya terbarukan. Siswa yang berasal dari latar belakang ekonomi yang kurang, mungkin mengalami kesulitan dalam mengakses materi pembelajaran tambahan atau mengikuti kunjungan lapangan yang dapat mendalami pemahaman mereka tentang energi alternatif. Keterbatasan sumber daya dan akses ini bisa menciptakan ketidaksetaraan dalam pendidikan tentang

kesadaran akan keberlanjutan dan energi alternatif .

Salah satu pendekatan yang efektif dalam meningkatkan pemahaman tentang *sustainability literacy* dan energi alternatif adalah melalui penggunaan video *microlearning*. Video *microlearning* adalah metode pembelajaran yang memungkinkan materi pembelajaran dibagi menjadi bagian-bagian kecil dan disampaikan dalam bentuk video pendek. Metode ini telah terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan memudahkan siswa untuk memahami materi pembelajaran. Dalam konteks *sustainability literacy* energi alternatif, video *microlearning* dapat digunakan untuk membantu siswa memahami konsep-konsep penting seperti sumber-sumber energi alternatif, dampak lingkungan, dan cara berkontribusi pada keberlanjutan. Menurut Gutierrez dan Gustavo (2015), penggunaan metode video *microlearning* dapat memberikan siswa dengan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan saat mereka menghadapi perjalanan kehidupan pribadi mereka.

Penelitian pendahuluan yang telah dilakukan terhadap ketiga guru SMA memberikan informasi bahwa pembelajaran energi alternatif lebih sering disampaikan melalui bahan ajar LKS dan presentasi lisan, di mana metodenya cenderung berpusat pada pendidik (guru). Aktivitas pembelajaran energi alternatif cenderung kurang bervariasi dan kurang menarik bagi para siswa. Siswa lebih sering diberikan penjelasan materi melalui LKS, sehingga dianggap memengaruhi pencapaian pembelajaran mata pelajaran fisika yang kurang optimal. Proses pembelajaran yang telah berlangsung sejauh ini tidak siswa untuk aktif terlibat dalam meningkatkan keterampilan dan pengetahuan karena aktivitas pembelajaran masih berpusat pada guru.

Hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan ke beberapa peserta didik terkait pembelajaran materi energi alternatif di sekolah diungkapkan bahwa siswa merasa kesulitan dalam memahami materi energi alternatif, kemudian penyampaian materi yang diberikan kepada siswa kurang dimengerti dan sulit memahami ketika soal diberikan. Menurut siswa faktor yang menyebabkan kesulitan dalam pembelajaran di kelas yaitu guru hanya menyampaikan materi sesuai dengan buku panduan atau LKS. Salah satu media pembelajaran yang mendukung tercapainya indikator *sustainability literacy*, yakni dengan menggunakan video *microlearning*.

Aktivitas pembelajaran yang menghubungkan pendidik dan siswa akan dapat berhubungan dengan materi pengajaran dengan baik, meskipun pendidik dapat menjelaskan pembelajaran dengan terstruktur dan komprehensif, kebutuhan akan media pembelajaran bagi siswa tetap penting (Ningsih & Iskariyana, 2021). Menurut Daryanto (2016), pembelajaran dengan menggunakan media memiliki dampak positif, yaitu menjelaskan pesan yang disampaikan, menemukan solusi untuk keterbatasan ruang, waktu, dan daya sensorik, dan meningkatkan motivasi belajar. Terdapat interaksi langsung antara siswa dan sumber daya pembelajaran, memberikan rangsangan pembelajaran kepada siswa dan memungkinkan mereka belajar secara mandiri sesuai dengan bakat dan gaya belajar mereka (Simanjuntak & Haris, 2023). Pentingnya media pembelajaran bagi siswa adalah untuk mendukung aktivitas siswa dan semangat belajar guna mengembangkan pencapaian pembelajaran.

Beberapa penelitian yang telah menerapkan video *microlearning* diantaranya Marra dan Jonassen (2017) yang menyatakan bahwa video *microlearning* memungkinkan siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang materi yang kompleks dengan cara yang lebih interaktif dan menarik. Peneliti Johnson (2020), menyatakan bahwa pendekatan pembelajaran yang aktif,

seperti video *microlearning*, dapat meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa. Interaksi langsung dengan materi dalam bentuk video singkat dapat memotivasi peserta didik untuk lebih aktif terlibat dalam proses pembelajaran. Video *microlearning* dapat menjadi alat yang kuat untuk meningkatkan motivasi siswa dalam pembelajaran. Format video yang singkat dan terfokus dapat membuat pembelajaran terasa lebih mudah diakses dan menarik. Siswa seringkali merasa lebih terlibat dengan konten video yang interaktif dan visual, yang dapat merangsang minat mereka dalam pembelajaran dan meningkatkan keterlibatan dalam proses belajar-mengajar (Mitchell, 2017).

Berdasarkan permasalahan diatas, belum tersedianya media pembelajaran berupa video *microlearning* pada materi energi alternatif untuk meningkatkan *sustainability literacy* pada siswa sehingga menjadi dasar dilakukannya penelitian dengan judul “Pengembangan Video *Microlearning* Untuk Menstimulus *Sustainability Literacy* Pada Materi Energi Alternatif Bagi Siswa SMA Kelas X”.

1.2 Rumusan Masalah

Peneliti ini memfokuskan pada Pengembangan Video *Microlearning* Untuk Meningkatkan *Sustainability Literacy* Pada Materi Energi Alternatif Bagi Siswa SMA Kelas X, yang meliputi :

1. Bagaimana tingkat validitas pengembangan video *microlearning* untuk menstimulus *sustainability literacy* pada materi energi alternatif bagi siswa SMA kelas X ?
2. Bagaimana uji keterbacaan pengembangan video *microlearning* untuk menstimulus *sustainability literacy* pada materi energi alternatif bagi siswa SMA kelas X ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan fokus penelitian di atas, tujuan penelitian ini untuk :

1. Mengetahui seberapa valid video *microlearning* yang telah dikembangkan untuk menstimulus *sustainability literacy* pada materi energi alternatif bagi siswa SMA kelas X.
2. Mengetahui uji keterbacaan terhadap pengembangan video *microlearning* untuk menstimulus *sustainability literacy* pada materi energi alternatif bagi siswa SMA kelas X.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan melaksanakan penelitian berjudul Pengembangan Video *Microlearning* Untuk Menstimulus *Sustainability Literacy* Pada Materi Energi Alternatif Bagi Siswa SMA Kelas X”, Peneliti bermaksud guna memberi manfaat :

1. Bagi Siswa
Memberikan media pembelajaran berupa video *microlearning* untuk menstimulus *sustainability literacy* pada materi energi alternatif.
2. Bagi Guru
Memberikan sebuah solusi pembelajaran bagi guru yang mudah diakses dan dapat menciptakan suasana pembelajaran yang lebih bermakna.
3. Bagi Sekolah
Memberikan media pembelajaran yang menarik sebagai alternatif dan wawasan baru dalam membantu dan mempermudah proses mengajar pada materi energi alternatif.
4. Bagi Peneliti Lain
Memberikan sebuah informasi terkait pembelajaran yang menggunakan video *microlearning* untuk meneruskan Kembali penelitian dengan menggunakan variabel yang berbeda.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengembangan video *microlearning* sebagai media pembelajaran yang efektif dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa kelas X pada materi energi alternatif.
2. Uji coba produk yang dilakukan terdiri dari uji kevalidan dan uji keterbacaan.
3. Kevalidan video *microlearning* ditentukan oleh 3 orang ahli validator yaitu 1 dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung, dan 1 guru SMA melalui pengisian angket uji validitas.
4. Uji keterbacaan video *microlearning* yang dimaksud pada penelitian pengembangan ini diukur melalui keterbacaan siswa terhadap penggunaan video *microlearning*.
5. Materi yang digunakan pada pengembangan video *microlearning* adalah materi energi alternatif.
6. Penelitian pengembangan ini menggunakan pendekatan *Design and Development Research* (DDR) yang diadaptasi dari Richey dan Klien (2007).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Pengembangan

Pengembangan adalah suatu usaha untuk meningkatkan kemampuan teknis, teoritis, konseptual, dan moral sesuai dengan kebutuhan melalui pendidikan dan latihan. Pengembangan adalah suatu proses mendesain pembelajaran secara logis, dan sistematis dalam rangka untuk menetapkan segala sesuatu yang akan dilaksanakan dalam proses kegiatan belajar dengan memperhatikan potensi dan kompetensi peserta didik (Majid, 2005). Istilah Pengembangan menurut Seels dan Richey (1994), adalah menterjemahkan atau menjabarkan spesifikasi rancangan kedalam bentuk fitur fisik. Sedangkan menurut Sumarno (2012), pengembangan memusatkan perhatiannya tidak hanya pada analisis kebutuhan, tetapi juga isu-isu luas tentang analisis awal-akhir, seperti analisis kontekstual dimana pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk berdasarkan temuan temuan uji lapangan.

Maka pengembangan pembelajaran lebih realistis, bukan sekedar idealisme pendidikan yang sulit diterapkan dalam kehidupan. Pengembangan pembelajaran adalah usaha meningkatkan kualitas proses pembelajaran, baik secara materi maupun metode dan substitusinya. Secara materi, artinya dari aspek bahan ajar yang disesuaikan dengan perkembangan pengetahuan, sedangkan secara metodologi dan substansinya berkaitan dengan pengembangan strategi pembelajaran, baik secara teoritis maupun praktis (Hamid, 2013). pengembangan memusatkan perhatiannya tidak hanya pada analisis kebutuhan, tetapi juga isu-isu luas tentang analisis awal-akhir, seperti analisis kontekstual dimana pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk berdasarkan temuan uji lapangan.

Berdasarkan pengertian pengembangan yang telah diuraikan yang dimaksud dengan pengembangan adalah suatu proses untuk menjadikan potensi yang ada menjadi sesuatu yang lebih baik dan berguna sedangkan penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk atau menyempurnakan produk yang telah ada menjadi produk yang dapat dipertanggung jawabkan.

2.2 Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan bagian penting dalam pelaksanaan pendidikan. Melalui media pembelajaran guru akan lebih mudah dalam melaksanakan pembelajaran dan siswa akan lebih terbantu dan mudah dalam belajar. Media pembelajaran dapat dibuat dalam bentuk sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik materi ajar yang akan disajikan (Irawan & Andi, 2017).

Media pembelajaran adalah segala bentuk media yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran, berkenaan dengan perkembangan teknologi pembelajaran, peranan media menjadi sangat penting. Ajaran yang berupa mesin atau teknologi dipandang sebagai aplikasi ilmu pengetahuan dapat berwujud media elektronik pembelajaran lainnya menempati posisi strategis dalam mempermudah dan memperlancar belajar. Jangkauan belajar bisa menjadi luas dan lebih cepat, yang pada akhirnya penerapan teknologi ajaran memiliki kontribusi yang besar dalam belajar.

Dalam upaya membelajarkan pelajar itulah peranan media tidak bisa dipisahkan dari kegiatan pembelajaran. Pembelajaran dalam hal ini dipandang sebagai suatu sistem, yaitu sistem pembelajaran atau lebih dikenal sebagai sistem instruksional. Sebagai suatu sistem pembelajaran meliputi komponen-komponen yang satu sama lain tidak dapat dipisahkan, melainkan saling berkaitan dan memiliki efek sinergi atau nilai lebih.

Media pembelajaran dapat memenuhi tiga fungsi utama apabila media itu digunakan untuk perorangan, kelompok kecil, atau kelompok yang besar jumlahnya, yaitu dalam hal memotivasi minat atau tindakan, menyajikan informasi, dan memberikan instruksi (Kustandi dan Sutjipto, 2013). Selain itu, Kustandi dan Sutjipto (2013) mengemukakan beberapa hasil penelitian yang menunjukkan dampak positif peran media sebagai bagian integral pembelajaran di kelas, atau sebagai cara utama pembelajaran langsung, yaitu sebagai berikut :

- a. Penyampaian pelajaran tidak kaku.
- b. Pembelajaran bisa lebih menarik.
- c. Pembelajaran bisa lebih interaktif.
- d. Lama waktu pembelajaran yang diperlukan dapat dipersingkat.
- e. Kualitas hasil belajar dapat ditingkatkan bila integrasi kata dan gambar sebagai media pembelajaran dapat mengkomunikasikan elemen-elemen pengetahuan dengan cara yang terorganisasi dengan baik, spesifik dan jelas.
- f. Pembelajaran dapat diberikan kapan dan dimana saja diinginkan, terutama jika media pembelajaran dirancang untuk penggunaan secara individu.
- g. Sikap positif siswa terhadap apa yang mereka pelajari dan terhadap proses belajar dapat ditingkatkan.
- h. Peran guru dapat berubah ke arah yang lebih positif.

Rivai dan Sudjana (2013) mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa, yaitu :

- a. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa, sehingga dapat menumbuhkan minat dan motivasi belajar siswa.
- b. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga akan lebih dapat dipahami oleh siswa dan besar kemungkinan dapat menguasai tujuan pembelajaran.

- c. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal guru, sehingga siswa tidak merasa bosan.

Berdasarkan uraian dan pendapat para ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa peran media pembelajaran adalah untuk memperjelas penyajian materi pembelajaran, memberikan kesamaan pengalaman belajar siswa, dan proses pembelajaran lebih menarik sehingga dapat meningkatkan motivasi serta minat belajar siswa.

2.3 Video Pembelajaran

Video merupakan media elektronik yang mampu menggabungkan teknologi audio dan visual secara bersama sehingga menghasilkan suatu tayangan yang dinamis dan menarik (Nurwahidah, 2021). Penggunaan video yang melibatkan indra paling banyak dibandingkan dengan alat peraga lainnya, dengan penayangan video, siswa dapat melihat sekaligus mendengar. Media video memiliki potensi untuk lebih disukai siswa, hal ini dikarenakan melalui media video siswa dapat menyaksikan dan membayangkan apa yang disajikan pada saat pemutaran video berlangsung. Menurut Syaparuddin dan Elihami (2020), media video adalah media atau alat bantu yang menyajikan audio dan visual yang berisi pesan-pesan pembelajaran, baik yang berisi konsep, prinsip, prosedur, teori aplikasi pengetahuan untuk membantu pemahaman dalam suatu materi pembelajaran.

Video pembelajaran adalah suatu media audio-visual yang berisi pesan pesan pembelajaran yang baik untuk membantu siswa agar paham terhadap materi pelajaran. Video pembelajaran menggabungkan beberapa indera manusia, siswa tidak hanya mendengarkan ketika guru menjelaskan, tetapi siswa juga melihat apa yang ditampilkan oleh gurunya. Video pembelajaran memberikan rangsangan terhadap penglihatan dan pendengaran siswa (Fauziyah, 2019). Video pembelajaran juga dapat diartikan sebagai video yang berisi tuntutan praktis secara tepat sasaran, disajikan lewat presentasi audio visual (gambar

dan suara) yang dilengkapi dengan suara penuntun berbahasa Indonesia yang jelas dan mudah dipahami sehingga siswa dapat belajar secara mandiri setiap saat dan akan sangat menunjang bagi pendalaman materi. Di dalam video pembelajaran interaktif harus terjadi interaksi atau hubungan timbal balik antara pengguna dengan media itu sendiri (Biassari & Putri, 2021). Selain itu video pembelajaran memiliki kontribusi yang positif terhadap hasil belajar siswa di kelas maupun belajar mandiri, karena sifat video pembelajaran yang menyenangkan dan tidak membosankan bagi siswa sehingga perhatian siswa terfokuskan pada video yang berisi informasi tentang materi pelajaran.

Kelebihan dari video pembelajaran yang diberikan kepada siswa antara lain adalah :

- a. Ranah kognitif, dalam ranah kognitif guru mengamati kejadian bersejarah dan perekaman kejadian yang telah terlalu, maka video bisa membantu buku cetak ataupun LKS dengan memperlihatkan proses, hubungan dan teknik.
- b. Ranah afektif, pada ranah afektif video bisa sangat baik digunakan karena model peran dramatis pada video bisa mempengaruhi sikap siswa. Karena potensinya yang besar untuk dampak emosional, video bisa bermanfaat dalam membentuk sikap personal dan sosial siswa.
- c. Ranah kemampuan motorik sangat hebat untuk menampilkan bagaimana sesuatu bekerja, pertunjukan kemampuan motorik bisa dengan mudah dilihat melalui media dalam daripada kehidupan nyata, jika guru sedang mengajar proses tahap demi tahap guru bisa menampilkannya dalam waktu itu.

2.4 Video *Microlearning*

Media video merupakan media audio visual yang dapat menyampaikan informasi dan pesan melalui unsur gambar, suara, tulisan, dan Gerakan serempak dalam maksud tertentu. Hal demikian menjadi ciri khas dalam proses pembelajaran yakni dapat menunjukkan objek secara visual menjadi

gerakan, gambar, dan suara (Bribin & Advensia, 2021). Secara bahasa video *microlearning* berasal dari dua kata yakni video dan *microlearning*. Video adalah suatu media yang menyajikan gambar yang memiliki suara dan gerak.

Microlearning adalah pembelajaran yang dibagi menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, unit yang lebih kecil. Video *microlearning* adalah gabungan antara video, gambar, dan suara dalam pembelajaran yang terbagi menjadi unit-unit kecil, biasanya dalam durasi maksimal 5 menit, dengan metode pembelajaran berbasis kinerja. Ini mencakup grafis tertulis, teks, podcast, atau klip video, serta melibatkan berbagai metode pembelajaran seperti pemecahan masalah, tanya jawab, kuis, dan persiapan proyek kecil (Varazdin & Croatia, 2015).

Microlearning membantu siswa dalam mempelajari materi dalam durasi yang relatif lebih singkat. Konten yang tersedia lebih kecil dan lebih terfokus, sehingga jumlah informasi yang diperlukan cukup sesuai untuk membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran. *Microlearning* dapat menyediakan berbagai format sesuai dengan kebutuhan. Menurut Susilana *et al.* (2020) menjelaskan bahwa terdapat berbagai jenis format media yang dapat digunakan dalam *microlearning*, termasuk video penjelasan, video animasi, *infografis*, PDF, *e-book* dan *flipbook*, animasi berbasis teks kinetik, video interaktif, guliran berbasis paralaks yang interaktif, siaran *web* atau *podcast*, video ahli atau webinar atau rekaman webinar, aplikasi seluler, dan pada akhirnya skenario percabangan yang kompleks. Setiap format media *microlearning* memiliki karakteristiknya sendiri, dan penting untuk melakukan penyesuaian antara format media dan konten yang akan disampaikan kepada siswa. Tidak semua materi dapat disampaikan melalui semua jenis format media *microlearning*, sehingga diperlukan kemampuan untuk menganalisis jenis materi yang sesuai untuk disampaikan dengan format media *microlearning*. Adapun alasan mengapa video pembelajaran berupa video *microlearning* layak digunakan sebagai media pembelajaran sebagai berikut :

- a. Penggunaan waktu kelas yang efisien.
- b. Kesempatan belajar yang lebih aktif bagi peserta didik.
- c. Video dapat membantu menjelaskan materi dengan jelas.
- d. Gaya belajar masing-masing individu berbeda sehingga dengan video semua aspek tersebut terpenuhi.
- e. Mengurangi beban guru untuk menggunakan model ceramah dalam proses belajar mengajar.

2.5 Pembuatan Video Pembelajaran Fisika

Perkembangan teknologi digital yang terjadi saat ini sangat cepat dan Dinamis, sehingga telah memungkinkan penggunaan media video dalam pembelajaran. Dengan *hardware* yang bersifat *portable* (Hendri *et al.*, 2021). Adapun perkembangan mutakhir dari media video sebagai perangkat digital adalah kemampuannya dalam menayangkan gambar dan suara secara simultan dengan tingkat kejelasan yang tinggi (*high definition*).

Perkembangan yang pesat dari teknologi video, baik perangkat lunak maupun perangkat keras, telah memberikan keunggulan tersendiri bagi media ini untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Pada saat melakukan pembelajaran secara daring (*online*) diperlukan media pembelajaran yang mendukung agar pembelajaran yang disampaikan pendidik dapat dipahami dengan baik oleh peserta didik. Menurut Agustini dan Nganti (2020), selain menarik, penggunaan dalam pembelajaran online media video juga dapat meningkatkan minat belajar peserta didik dan merupakan media yang sangat mendukung pembelajaran jarak jauh (*distance learning*), karena dapat dengan mudah dibagikan melalui situs berbagi video seperti *youtube*, *google drive* dan aplikasi yang dapat diakses melalui *handphone* siswa. Sehingga media video pembelajaran ini memberikan kemudahan dalam menyampaikan pengetahuan kepada siswa yang berbeda tempat dengan Pendidik.

Implementasi atau penerapan dari media video pembelajaran ini cocok digunakan untuk materi sains ataupun abstrak karena materi akan dijelaskan lebih rinci dan kongkret melalui pembahasan dan gambaran yang diberikan. Karena didalam video pembelajaran materi yang disampaikan bukan hanya teori, tetapi juga penerapan konsep materi dan demonstrasi secara kongkret. Contohnya dalam pembelajaran fisika dalam materi energi alternatif, didalam video pendidik muncul menerangkan teori dan konsep energi alternatif dan juga menjelaskan penerapannya ke dalam contoh soal sehingga lebih efektif dalam membantu pemahaman peserta didik dibandingkan hanya dengan siswa hanya membaca buku atau modul yang diberikan.

Penjelasan diatas mengenai video pembelajaran selain untuk pembelajaran materi dikelas, video pembelajaran ini dapat juga digunakan dan dijadikan sebagai sumber bahan diskusi laporan dan kelompok yang akan dilakukan oleh siswa. Dengan melihat hasil kolaborasi dari diskusi melalui bahan video pembelajaran ini, maka dapat terlihat tujuan pembelajaran yang tercapai dengan jelas.

Menurut Kuba *et al.* (2021), Strategi dalam pembuatan video pembelajaran Fisika tahap selanjutnya mengikuti lima tahap yaitu :

a. Scripting

Script dapat diartikan sebagai daftar rangkaian atau alur peristiwa yang nantinya akan di visualisasikan pada proses selanjutnya (tahap storyboard). Script merupakan salah satu komponen penjelas, dan memiliki peranan yang sangat penting dalam proses pembuatan video. Script bisa berperan sebagai peta, terutama bagi pembuat video , dalam mengendalikan penggarapan substansi konten ke dalam video, dengan kata lain, bisa digunakan sebagai “petunjuk operasional” dalam pelaksanaan produksi atau pembuatan video akan lebih mudah untuk mengetahui alur cerita yang lebih mendalam, dari awal hingga akhir dan hal-hal lainnya yang perlu dipersiapkan untuk membuat konten

video yang menarik.

b. Storyboard

Tahap selanjutnya adalah membuat *storyboard* untuk setiap video berdasarkan skrip. Langkah pertama yaitu membuat slide yang menyajikan cuplikan video untuk setiap segmen narasi dengan teks atau grafis yang diusulkan. Setiap *storyboard* harus ditelaah oleh Ahli Fisika sebelum memulai pengeditan video. Karena pengeditan video adalah langkah terlama dalam mengembangkan video, merevisi dan menyetujui *storyboard* itu sangat penting untuk mengoptimalkan proses dan menghindari revisi yang signifikan dalam mengedit video. Storyboard adalah sebuah teknik untuk menggambarkan garis besar sebuah interaksi antara seseorang (atau banyak orang) dan produk tertentu dalam bentuk narasi, yang meliputi serangkaian gambar-gambar, sketsa, dan kata-kata yang menghasilkan sebuah cerita.

Storyboard untuk video menggambarkan rangkaian tampilan yang akan dijadikan video, dari awal atau judul hingga credit title. Kemudian setiap bagian atau yang biasa disebut scene berisi komponen detail mengenai aktor (ekspresi, gerakan, pakaian, properti), Teknik pengambilan gambar, lokasi pengambilan gambar, suasana, narasi yang akan disampaikan, background (apabila ada).

c. Audio Recording

Setelah *storyboard* sudah selesai selanjutnya adalah merekam narasinya. Menurut Mayer (2017), untuk menggunakan narasi daripada teks di layar didasarkan pada prinsip modalitas yaitu orang belajar lebih baik dari grafik dengan narasi daripada grafik dengan teks di layer.

d. Video Editing

Tahap selanjutnya adalah mengediting video yang sudah jadi dengan menyinkronkan narasi dengan cuplikan hasil rekaman video dan teks

di layer. Menurut Mayer (2017), ketika narasi disajikan sebelum kata-kata atau grafik, pembelajar harus menyimpan narasi dalam memori kerja mereka sampai kata-kata atau grafik disajikan, yang mengurangi kapasitas kognitif untuk memahami kedua sumber informasi, serta membatasi jumlah teks di layar agar selaras dengan prinsip redundansi yaitu orang belajar lebih baik dari kombinasi grafik dan narasi daripada dari kombinasi grafik, narasi, dan teks di layer.

e. Revision

Tahap selanjutnya yang dilakukan peneliti adalah merevisi video baru. Saat video dikembangkan, banyak hal yang diperoleh yaitu banyak menerapkan wawasan untuk peningkatan video yang dikembangkan sebelumnya menjadi lebih baik. Kelima tahap tersebut merupakan langkah yang sangat penting dalam proses mengembangkan produk video *microlearning* pembelajaran fisika yang berkualitas dan bermanfaat .

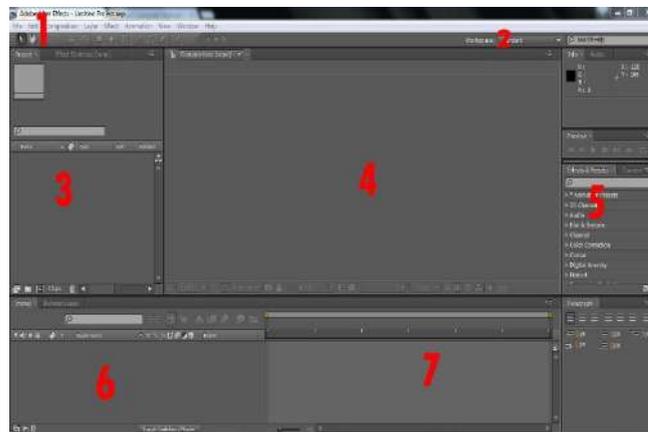
2.6 Program Adobe After Effect

Adobe after effect adalah program pengolah video editing. *Adobe after effect* digunakan untuk mengolah dan menambahkan efek - efek khusus dalam pembuat video seperti pembuatan iklan di industri (Suryani, 2019). *Adobe after effects* adalah sebuah *software* yang sangat profesional untuk kebutuhan *motion graphic design*. Dengan perpaduan dari bermacam-macam *software design* yang telah ada, *Adobe after effects* menjadi salah satu *software design* yang handal. *Standart Effects* yang mencapai sekitar 50 macam lebih, yang sangat bisa untuk mengubah dan menganimasikan obyek (Maharani, 2017).



Gambar 1. Ikon Aplikasi *After Effect*

Berikut ini beberapa tools yang biasanya terdapat dalam aplikasi *adobe after effect*, diantaranya :



Gambar 2. Tools Pada *Software After Effect*

1. Menubar

Dari menubar ini terdapat 9 sub-sub menu yaitu di antaranya terdapat :

a. *File*

Berisi opsi untuk membuat proyek baru, membuka proyek yang ada, menyimpan proyek, dan mengekspor atau mengimpor *file*.

b. *Edit*

Menyediakan opsi pengeditan dasar seperti potong, salin, tempel, serta opsi untuk mengelola properti proyek.

c. *Composition*

Berisi perintah untuk membuat, mengatur, dan mengedit komposisi dalam proyek.

d. *Layer*

Memiliki opsi untuk menambah, mengatur, dan mengedit layer dalam komposisi.

e. *Effect*

Menyediakan akses ke efek-efek yang dapat diterapkan pada layer dan komposisi.

f. *Animation*

Berisi opsi untuk mengatur animasi, *keyframe*, dan pengaturan animasi lainnya.

g. *View*

Menawarkan kontrol untuk tampilan dan zoom di dalam jendela komposisi.

h. *Window*

Memungkinkan untuk membuka, menutup, atau mengatur tata letak jendela dalam antarmuka *after effects*.

i. *Help*

Menyediakan panduan dan sumber daya bantuan.

2. *Workspace*

Merubah tampilan dari *after effect* tersebut, karena di dalam *workssape* ini terdapat 12 sub menu dan memiliki kegunaan masing-masing.

3. *Composition*

Compostion ini kegunaannya yaitu untuk meletakkan *file import* dan hasil jadi.

4. Lembar Kerja

Lembar Kerja berfungsi untuk membuat *project* yang akan kita buat.

5. *Effect*

Dalam *effect* ini berisi tentang audio, *effect*, *paragraph* dan *preview play* sebuah animasi.

6. *Setting*

Menyesuaikan berbagai aspek dari pengalaman pengguna dan kinerja aplikasi.

7. Durasi Waktu

Menentukan panjang atau durasi dari berbagai elemen di dalam komposisi.

2.7 *Sustainability Literacy*

Sustainability literacy dapat diartikan sebagai kemampuan dan pengetahuan mengenai konsep keberlanjutan. Oleh karena itu, dalam upaya mengukur literasi keberlanjutan, penting untuk memastikan bahwa evaluasi tersebut tidak mencakup penilaian terhadap nilai, sikap, dan perilaku, yang mungkin terkait, tetapi harus dievaluasi secara terpisah, yaitu dimana ketika mengukur *sustainability literacy*, penilaian terhadap kemampuan dan pengetahuan tentang konsep keberlanjutan harus dipisahkan dari penilaian terhadap nilai, sikap, dan perilaku individu (Barnes, 2014).

Sustainability literacy dalam konteks pendidikan merujuk pada pemahaman dan kesadaran tentang isu-isu keberlanjutan, termasuk lingkungan, sosial, dan ekonomi. Hal ini mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang diperlukan untuk berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan (Sterling *et al.* 2017). Dalam konteks pendidikan, *sustainability literacy* memainkan peran penting dalam mempersiapkan generasi masa depan untuk menghadapi tantangan keberlanjutan (Patel *et al.*, 2019). Hal ini melibatkan integrasi konsep-konsep keberlanjutan ke dalam kurikulum, pembelajaran, dan praktik pendidikan secara keseluruhan.

Sustainability literacy digambarkan sebagai pemahaman, keterampilan, dan pola pikir yang memotivasi seseorang untuk berkomitmen membangun masa depan yang berkelanjutan dan mendorongnya untuk mengambil keputusan yang tepat dan efektif untuk mencapai tujuan tersebut (Decamps,

2017). Dengan kata lain, literasi keberlanjutan adalah seperangkat pengetahuan, keterampilan, dan pola pikir yang dapat menginspirasi masyarakat untuk menciptakan masa depan yang lebih berkelanjutan. Sustainability literacy mempunyai tiga aspek indikator diadaptasi dari Laporan Pemantauan Pendidikan Global UNESCO oleh Aurélien Decamps (2017). Untuk informasi lebih mendalam mengenai kuesioner yang disusun berdasarkan *sustainability literacy*, indikatornya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator dan Sub-indikator *Sustainability Literacy*

Aspek Indikator Sustainability Literacy (1)	Indikator Sustainability Literacy (2)	Sub Indikator Sustainability Literacy (3)	Sub Materi Energi Alternatif (4)
Pengetahuan	Kemanusiaan dan ekosistem yang berkelanjutan di planet bumi	Ekosistem	Keaneragaman sumber energi dalam Pembangunan berkelanjutan di kehidupan manusia
		Perspektif sosial	Urgensi nilai-nilai kehidupan bersosial dalam menghadapi isu kebutuhan energi pada pembangunan berkelanjutan
	Sistem yang dibangun manusia secara global dan lokal untuk menjawab kebutuhan Masyarakat	Struktur sosial dan tata kelola dan global	Pemanfaatan sumber energi dengan baim dalam pendidikan pembangunan berkelanjutan
		Dalam system ekonomi global dan lokal diperbesar seperti air, energi, serta pangan	Pemanfaatan sumber energi dalam system ekonomi pada kehidupan pembangunan berkelanjutan
	Transisi menuju keberlanjutan	Bagaimana caranya memulai, memperkuat, mempercepat perubahan system	Upaya mengubah sumber energi tak terbarukan dan beralih ke sumber energi alternatif dalam pembangunan berkelanjutan

(1)	(2)	(3)	(4)
		Inisiatif menuju keberlanjutan	Strategi Upaya pembangunan energi alternatif dengan pembangunan industry seperti PLTA
	Peran diri membentuk dan memelihara perubahan individu dan sistematis	Bagaimana seseorang menyadari peran dan dampaknya	Peran penting energi alternatif dan dampaknya dalam kehidupan berkelanjutan
		Bagaimana seseorang efisien bertindak untuk men ciptakan baik individu dan perubahan sistem	Perilaku siswa untuk meminimalisir penggunaan sumber energi dalam kehidupan berkelanjutan
Keterampilan	Keterampilan individu	Kemampuan untuk terus belajar, mengembangkan, kreativitas serta berpikir kritis	Berpikir secara kritis mengenai sudut pandang penggunaan sumber energi dari berbagai sisi
		Kapasitas empati, rasa kasih sayang, solidaritas, serta berorientasi masa depan dan pemikiran strategis	Berpikir secara strategis dalam menanggulangi masalah penggunaan sumber energi yang telah terjadi pada kehidupan pembangunan berkelanjutan
	Bekerja dengan orang lain	Kemampuan berkomunikasi untuk perubahan sistematis	Peran siswa dalam kesediaannya untuk menggunakan energi alternatif pembangunan berkelanjutan
		Mengelola perubahan dan motivasi orang lain untuk bertindak/ Berpartisipasi	Partisipasi siswa dalam Upaya menghemat energi untuk hidup yang berkelanjutan
	Berpikir dan bertindak secara sistematis	Kemampuan untuk mengingat masa depan yang diinginkan dan perspektif global	Perspektif global mengenai penggunaan energi alternatif ataupun pengurangan sumber energi dengan memperhatikan keadaan bumi berkelanjutan

(1)	(2)	(3)	(4)
Pola pikir	Pola pikir	Menghormati dan merawat komunitas kehidupan sekarang dan dimasa depan	Menghormati dan merawat kehidupan berkelanjutan terhadap sumber energi yang ada
		Manusia sebagai bagian dari alam dan tidak terpisah darinya	Melindungi sumber energi yang ada di alam dalam penggunaan pembangunan berkelanjutan
		Keyakinan seseorang dapat memulai dan memperkuat perubahan pribadi dan sistematis menuju keberlanjutan	Memberi tanggapan mengenai keyakinan dalam memulai perubahan dengan menggunakan energi alternatif dalam pembangunan berkelanjutan
		Komitmen aktif untuk memecahkan masalah berkelanjutan	Tanggapan berkomitmen untuk melakukan kepedulian dalam mengatasi masalah penggunaan sumber energi dalam pembangunan berkelanjutan

Pemahaman tentang sustainability meliputi pemahaman tentang prinsip prinsip, kebijakan, dan praktik yang mendukung kehidupan yang selaras dengan lingkungan.

2.8 Energi Alternatif

Energi alternatif adalah energi sebagai pengganti dari energi bahan bakar fosil. Hal ini senada dengan pengertian energi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) didalam buku *gramedia blog*, energi alternatif adalah energi yang berasal bukan dari minyak bumi, misalnya tenaga air, panas bumi, nuklir, surya, angin, gelombang, biomassa, gas alam, gambut, batu bara, dan gas alam. Sebagian masyarakat yang sudah sadar akan bahaya dari energi yang tak terbarukan yang dapat merusak atau mengganggu keberlangsungan bumi dan manusia, mereka mulai meninggalkan energi yang tak terbarukan. Dikutip dari *Encyclopedia Britannica* bahwa sumber energi alternatif adalah energi yang didapatkan melalui sumber energi yang dapat diperbaharui (terbarukan), bisa dipulihkan, atau kekal. Misalnya sungai, pasang surut air laut, biomassa, biogas, matahari, dan aliran sungai. Sumber energi terbarukan

merupakan sumber energi non-fosil yang dapat diperbaharui, ramah lingkungan dan dapat dimanfaatkan dalam jangka waktu yang lama. Energi terbarukan memiliki peranan penting yang cukup besar dalam Upaya pengadaan energi listrik alternatif (Sulistyo, 2015). Semakin berkurangnya bahan bakar konvensional di masa kini tentu saja energi terbarukan dan energi alternatif sangat diperlukan. Sementara itu meningkatnya kebutuhan energi semakin melonjak. Dengan semakin berkurangnya jumlah yang berasal dari minyak ataupun batu bara, muncul berbagai alternatif sebagai substitusi dari energi minyak ataupun batu bara tersebut. Energi alternatif meliputi matahari energi air, energi angin, dan energi panas bumi.

Matahari merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan. Sinar matahari ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, mulai dari keperluan rumah tangga seperti menjemur, sampai dengan pemanfaatan sebagai energi alternatif, yaitu sumber energi listrik. Sinar matahari tersebut dapat dikonversikan menjadi energi listrik dengan cara menggunakan panel surya yang biasa disebut dengan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang nantinya dapat memenuhi kebutuhan energi listrik bagi Kehidupan (Ramadhan dkk. 2016).

Energi air yang dapat di ubah menjadi energi listrik. Air merupakan sumber energi yang berpotensi besar sebagai pembangkit listrik. Pembangkit listrik tenaga air semakin strategis sebagai salah satu sumber daya energi terbarukan, mengingat potensi sumber daya energi dari fosil dan batu bara akan semakin berkurang (Andriyanto dkk., 2020).

Energi angin adalah salah satu contoh energi alternatif yang mempunyai prospek baik karena selalu tersedia di alam, dan merupakan sumber energi yang bersih dan terbarukan. Energi angin dapat digunakan sebagai energi alternatif pembangkit listrik, yang sangat penting untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Energi angin memiliki beberapa kelebihan, seperti tidak

menghasilkan emisi gas rumah kaca, tidak memerlukan bahan bakar yang dapat diperbaharui, dan dapat digunakan secara lokal. Selain itu, energi angin juga dapat digunakan untuk menggerakkan mesin-mesin industri dan rumah tangga, serta dapat membantu mengurangi biaya energi (Najib dkk., 2011).

Panas bumi memiliki potensi yang sangat besar sebagai sumber energi alternatif. Indonesia, misalnya, memiliki sumber panas bumi yang melimpah, yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi. Panas bumi dapat digunakan sebagai sumber energi yang lebih ramah lingkungan. Karena panas bumi tidak menghasilkan polusi, maka penggunaannya dapat membantu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Panas bumi juga dapat digunakan sebagai sumber energi yang lebih efisien. Dengan menggunakan panas bumi, kita dapat menghemat biaya energi dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil.

2.9 Karakteristik Pembelajaran Siswa Sekolah Menengah Atas

Pendidikan adalah dasar utama untuk kemajuan sosial dan intelektual masyarakat, dan pengembangan media pembelajaran yang efektif sangat penting untuk memperkuat dasar ini. Salah satu kelompok yang sangat penting dalam konteks pembelajaran adalah siswa sekolah menengah atas. Mereka berada pada tahap mampu memahami bentuk argumen dan tidak dibingungkan oleh sisi argument seperti mempunyai kemampuan untuk berpikir abstrak. Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang karakteristik siswa sekolah menengah atas menjadi kunci dalam merancang strategi pembelajaran yang efektif dan relevan bagi mereka. Karakteristik anak sekolah menengah atas mencakup berbagai aspek perkembangan fisik, kognitif, emosional, sosial, dan moral.

Berdasarkan teori karakteristik anak sekolah menengah atas diatas dan dihubungkan dengan penelitian yang peneliti lakukan maka ada beberapa point yang didapat yaitu :

1. Umur dan Tingkat Kematangan

Siswa sekolah menengah atas biasanya berusia antara 16 hingga 18 tahun dan memiliki tingkat kematangan yang lebih tinggi dibandingkan siswa sekolah menengah pertama. Mereka lebih mampu memahami konsep yang kompleks dan memiliki minat belajar yang lebih tinggi. Dalam pengembangan media pembelajaran video *microlearning*, hal ini dapat diintegrasikan dengan menggunakan contoh-contoh yang lebih realistis dan relevan dengan kehidupan mereka, serta mempertahankan keaktifan siswa melalui interaksi yang lebih intensif.

2. Keterampilan dan Minat

Siswa sekolah menengah atas memiliki keterampilan dan minat yang lebih terfokus dalam bidang akademis dan non-akademis tertentu. Dalam pengembangan media pembelajaran video *microlearning*, hal ini bisa diimplementasikan dengan menggunakan contoh-contoh yang lebih spesifik dan relevan dengan minat siswa, serta mempertahankan keterlibatan siswa melalui interaksi yang lebih intensif (Thomson *et al.*, 2018).

3. Keterlibatan dan Motivasi

Siswa sekolah menengah atas menunjukkan tingkat keterlibatan dan motivasi yang lebih tinggi dalam proses belajar. Dalam pengembangan media pembelajaran video *microlearning*, aspek ini dapat diperkuat dengan menyajikan contoh-contoh yang lebih interaktif dan relevan dengan pengalaman hidup siswa, serta memastikan kelangsungan keaktifan mereka melalui interaksi yang lebih intensif.

4. Keterampilan Berpikir Kritis

Siswa sekolah menengah atas menunjukkan kemahiran berpikir kritis yang lebih matang jika dibandingkan dengan siswa sekolah menengah pertama. Dalam pengembangan media pembelajaran video *microlearning*, hal ini bisa disesuaikan dengan menyajikan contoh-contoh yang lebih kompleks, membutuhkan analisis kritis, dan tetap menjaga keterlibatan siswa melalui interaksi yang lebih aktif.

2.10 Penelitian Yang Relevan

Adapun penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dikembangkan oleh peneliti dapat dilihat pada Tabel 2.

Table 2. Penelitian Yang Relevan

No	Nama Peneliti	Nama Jurnal	Judul Artikel	Hasil Penelitian
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	Agustini & Ngarti, 2020	Jurnal ilmiah Pendidikan dan pembelajaran	Pengembangan Video Pembelajaran untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Menggunakan Model R&D	Video pembelajaran membawa dampak positif bagi kegiatan belajar peserta didik seperti demonstrasi materi, motivasi, tutorial, dan efektivitas waktu.
2.	Varazdin & Croatia, 2015	Central European Conference on Information and Intelligent Systems	Micro Learning and EduPsy LMS	Microlearning adalah pembelajaran pengajaran lebih kecil berupa konten, yang pembelajarannya hanya berlangsung beberapa menit saja. Penerapan metode pembelajaran micro dalam system LMS akan menjadikan alat lebih efektif, cepat dan murah.
3.	Siregar, Edy, Frisnoiry & Sara Frimaulia, 2023	Russian Law Journal	Development Of Microlearning Object On Hight School Geometry Mterials	Proses pengembangan obyek microlearning geometri SMA dengan menggunakan model pengembangan ADDIE.

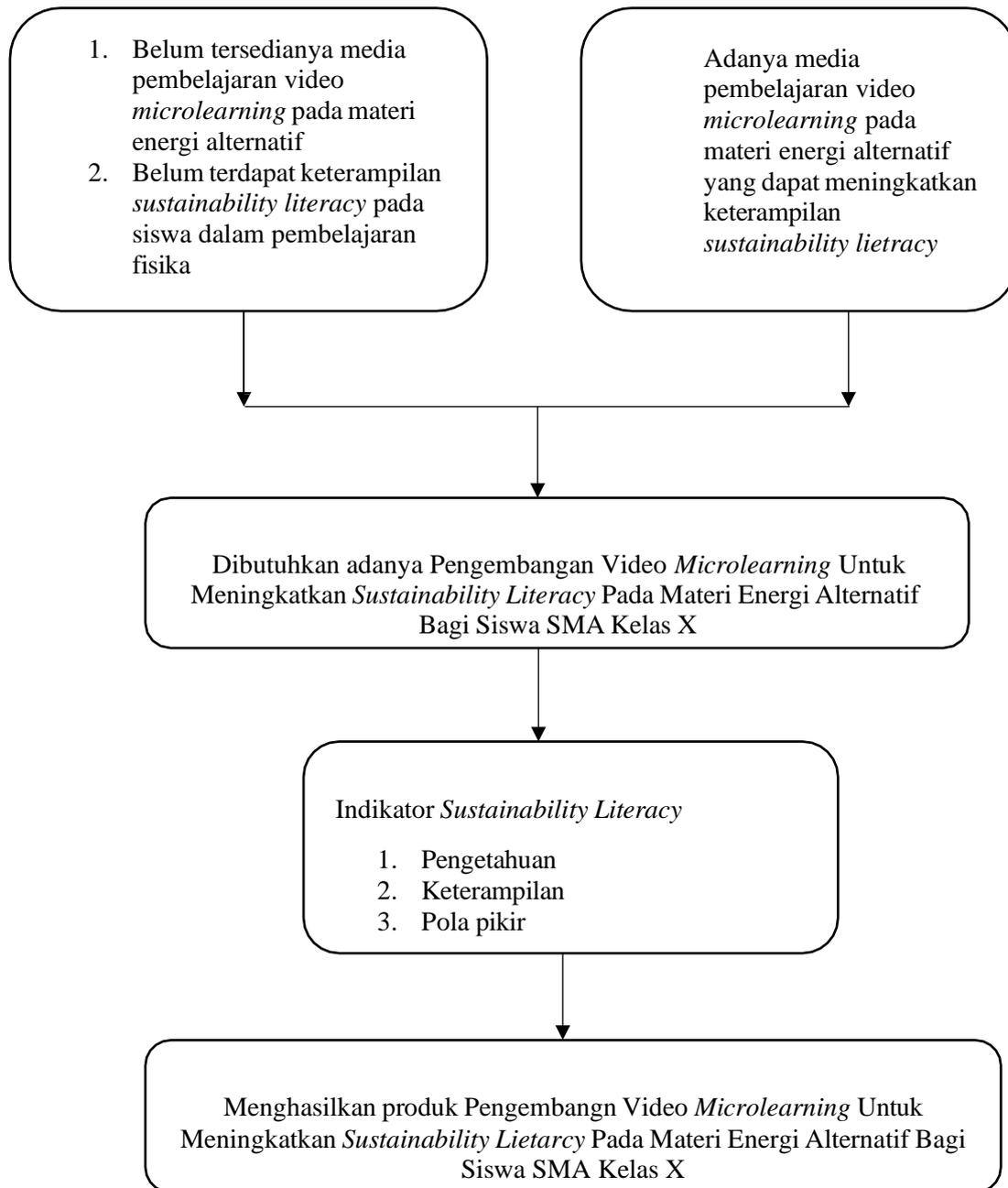
2.11 Kerangka Pemikiran

Kemajuan teknologi dan komunikasi dapat dimanfaatkan untuk melakukan inovasi media pembelajaran yang menyenangkan. Penggunaan media yang tepat akan membuat siswa belajar dengan mudah dan merasa senang dalam mengikuti pembelajaran. Salah satu hal yang perlu dicermati adalah keterkaitan antara media pembelajaran dan perkembangan teknologi dan komunikasi yang semakin maju. Pada pembelajaran fisika memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan dengan memanfaatkan materi energi alternatif. Kelebihannya adalah dapat membawa siswa pada situasi nyata di lingkungannya, bahkan seolah-olah dapat menghapus batas antara dunia sekolah dengan dunia nyata di sekitar sekolah. Dapat dikatakan bahwa memungkinkan siswa untuk secara langsung memahami dan menghargai lingkungan masyarakatnya. Siswa akan dibawa ke dalam pengalaman belajar, menggabungkan pengalaman masa lalu mereka dengan kondisi sekarang dan masa depan melalui video *microlearning* dalam pembelajaran.

Karakteristik pengembangan media pembelajaran menggunakan video *microlearning* merupakan sebuah pembeda dengan media pembelajaran lainnya, adapun karakteristik atau ciri-ciri dari media pembelajaran menggunakan video berdasarkan Cheppy dan Riyana (2007) adalah dengan media video siswa dapat memahami pesan pembelajaran secara lebih bermakna dan informasi dapat diterima secara utuh sehingga dengan sendirinya informasi akan tersimpan dalam memori jangka panjang dan bersifat *retensi*, video yang dikembangkan tidak bergantung pada bahan ajar lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar lain, media video menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, dan menggunakan bahasa yang umum karna paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespons, mengakses sesuai dengan keinginan, materi dikemas secara multimedia terdapat didalamnya teks, animasi, sonde, dan video sesuai tuntutan materi, serta video tersebut dapat digunakan oleh para

siswa secara individual, tidak hanya dalam setting sekolah, tetapi juga di rumah.

Media pembelajaran merupakan sarana komunikasi yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran di dalam kelas. Dengan memanfaatkan media pembelajaran diharapkan siswa mampu mengetahui dan memahami tentang materi yang diberikan sehingga meningkatkan *sustainability literacy* pada materi energi alternatif bagi siswa. Dengan kemajuan teknologi yang ada, maka mulai adanya inovasi media pembelajaran yang dapat digunakan pada proses pembelajaran didalam kelas. Salah satu media yang dapat dimanfaatkan adalah video *microlearning* yang dibuat menggunakan aplikasi *adobe after effects*, dimana dengan memanfaatkan video siswa lebih tertarik lagi memahami dan memaknai materi pada pembelajaran fisika. Hal inilah yang membuat peneliti tertarik untuk mengembangkan suatu media pembelajaran yang dapat dijadikan alternatif siswa kelas X SMA. Diharapkan, melalui pengembangan media pembelajaran menggunakan video *microlearning* yang dibuat menggunakan aplikasi *adobe after effects*, siswa lebih mudah untuk memahami materi energi alternatif pada pembelajaran fisika.



Gambar 3. Kerangka Pemikiran

III. METODE PENELITIAN

2.1 Desain Penelitian Pengembangan

Desain pengembangan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu *Design and Development Research* (DDR) kategori penelitian pengembangan produk yang diadaptasi dari (Richey & Klein, 2007). DDR merupakan desain yang terstruktur dan melibatkan beberapa proses, mulai dari proses desain dan pengembangan serta evaluasi yang didasarkan pada penelitian empiris (Richey & Klein, 2007).

2.2 Prosedur Penelitian Pengembangan

Penelitian pengembangan ini menggunakan pendekatan *Design and Development Research* (DDR) yang merupakan adaptasi dari prosedur penelitian Richey dan Klein (2007), terdiri atas 4 tahapan yaitu *analysis* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), dan *evaluation* (evaluasi). Adapun prosedur penelitian pengembangan ini adalah :

4.2.1 Tahap Analisis (*Analysis*)

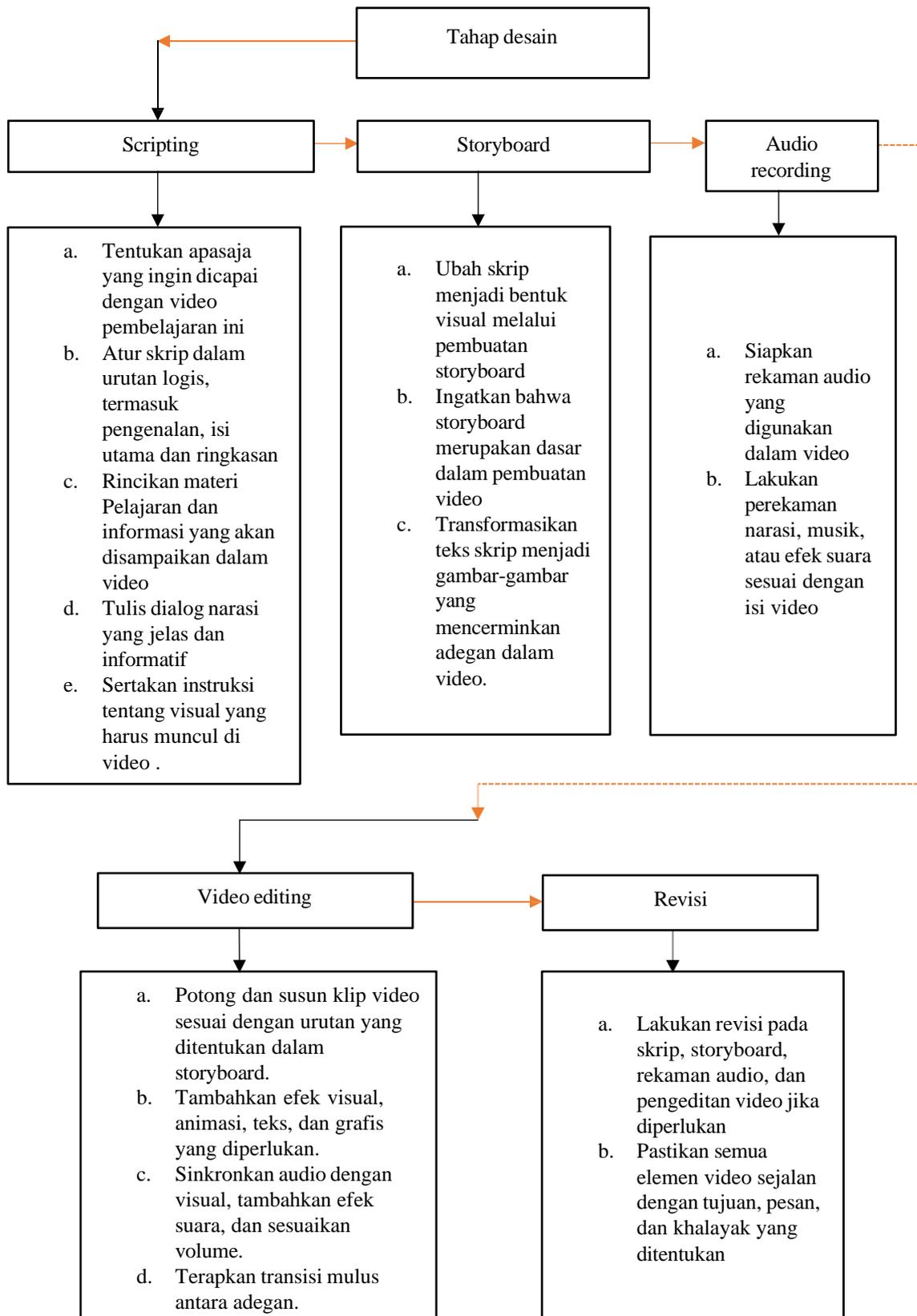
Tahap analisis dilakukan untuk menganalisis kebutuhan dengan mengidentifikasi masalah, harapan, dan solusi. Identifikasi masalah dilakukan dengan wawancara dan penyebaran angket dengan mengisi kuesioner. Wawancara diajukan kepada guru dan penyebaran angket ditunjukkan kepada siswa untuk mengetahui potensi masalah pada sekolah tersebut pada proses pembelajaran fisika. Informasi yang diperoleh bahwa video *microlearning* pada materi energi alternatif

belum tersedia disekolah. Hal tersebut menyebabkan peneliti mengembangkan video *microlearning* pada materi energi alternatif untuk membantu pemahaman konsep. Tahap analisis juga didukung dengan mengumpulkan informasi melalui studi literatur, maupun internet.

Pada tahap analisis kebutuhan ini dapat menjadi landasan kuat untuk perancangan rencana pengembangan video *microlearning* yang mencakup aspek-aspek kunci seperti tujuan pembelajaran yang jelas, isi materi yang relevan, durasi yang tepat, dan strategi pengajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa dan guru. Dengan tahap ini, akan dapat menghasilkan video *microlearning* yang tidak hanya efektif dalam menyampaikan informasi, tetapi juga relevan dengan kebutuhan konkretnya. Dengan demikian, pada tahap analisis ini mampu mengembangkan alat pembelajaran yang efektif dan sesuai untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep energi alternatif dalam pembelajaran fisika.

4.2.2 Tahap *Design* (desain)

Tahap design (desain) adalah tahap merancang produk yang akan dikembangkan yaitu berupa rangkaian video *microlearning*. Produk dibuat berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan dan indikator yang ingin dicapai, yaitu rangkaian video *microlearning* untuk menstimulus keterampilan *sustainability literacy*. Video *microlearning* ini dikembangkan untuk materi energi alternatif. Serta dilanjutkan dengan pembuatan instrumen berupa angket uji validitas, uji keterbacaan. Berikut tahap membuat desain video *microlearning*.



Gambar 4. Tahap Membuat Desain Video *Microlearning*

4.2.3 Pengembangan (*development*)

Setelah desain produk selesai, tahap selanjutnya adalah *development* (pengembangan) yaitu pembuatan video *microlearning* sesuai dengan design yang telah dibuat. Pada tahap ini menghasilkan produk video *microlearning*. Pengembangan video *microlearning* dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu tahap pra produksi, tahap produksi, dan pasca produksi. Tahap pra produksi melibatkan analisis konten untuk menentukan topik dan jenis video yang akan dikembangkan. Tahap produksi melibatkan desain dan pengembangan video berbasis *microlearning*, termasuk membuat *storyboard* untuk mempermudah pembuatan sebuah media visual. Tahap pasca produksi melibatkan evaluasi dan pengujian video *microlearning* untuk mengetahui kelayakan penggunaannya (Borg and Gall, 1989).

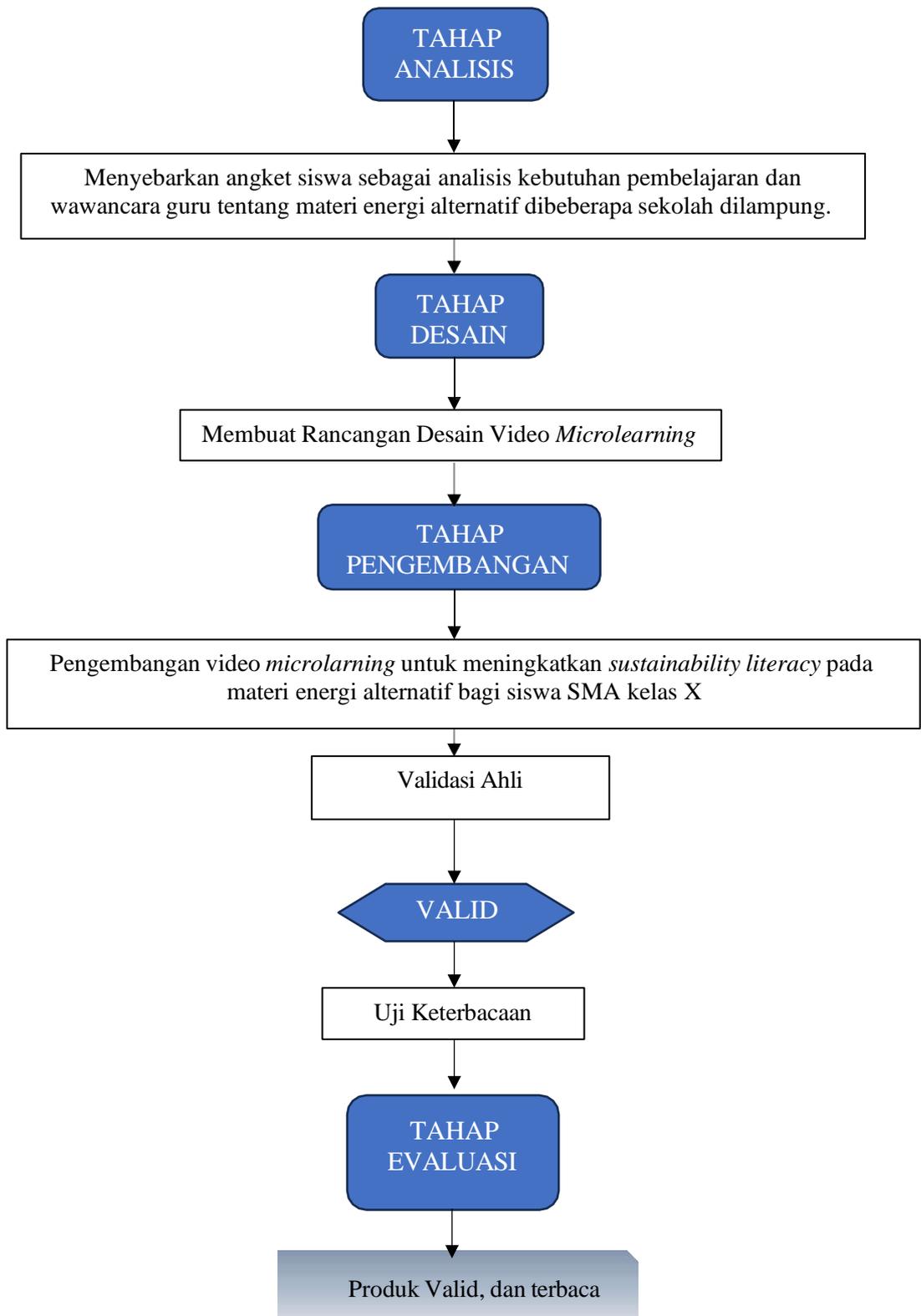
Produk yang dikembangkan, divalidasi oleh validator, yang terdiri dari ahli media dan ahli materi Pendidikan Fisika Universitas Lampung dan 1 guru fisika di SMA melalui angket berupa pernyataan untuk mengetahui tingkat kevalidan video *microlearning* serta membantu dalam mengidentifikasi kelemahan dan perbaikan yang mungkin diperlukan sebelum video tersebut digunakan dalam pembelajaran.

Kemudian dilanjutkan uji keterbacaan yang dilakukan kepada siswa kelas X setelah menggunakan video *microlearning* sebagai media pembelajaran. Penilaian pada uji keterbacaan ini adalah melalui observasi dan uji keterbacaan produk. Observasi dilakukan untuk mengamati bagaimana siswa berinteraksi dengan video *microlearning* saat digunakan sebagai media pembelajaran. Ini mencakup apakah siswa terlibat, apakah mereka memahami materi dengan baik, dan sejauh mana video ini efektif dalam menyampaikan konsep fisika, sedangkan uji keterbacaan produk dilakukan dengan cara angket atau kuesioner. Siswa diminta untuk memberikan tanggapan mereka tentang pengalaman

belajar menggunakan video *microlearning*. Pernyataan dalam angket ini dapat mencakup seberapa mudah pemahaman mereka tentang materi, sejauh mana mereka merasa terlibat, dan seberapa efektif video ini sebagai alat pembelajaran. Hasil dari uji keterbacaan ini akan memberikan pemahaman tentang sejauh mana video *microlearning* telah berhasil dalam merangsang keterampilan *sustainability literacy* siswa dan apakah ada perbaikan yang diperlukan sebelum video ini digunakan secara luas dalam konteks pembelajaran fisika. Penilaian keterampilan *sustainability literacy* menggunakan video *microlearning* dilakukan dengan cara menilai kelas X yang telah menggunakan video *microlearning* dengan mengacu ke indikator setiap keterampilan *sustainability literacy* (Hartono, 2007).

4.2.4 Evaluasi (*evaluation*)

Tahap *evaluation* (evaluasi) dilaksanakan setelah tahap analisis, desain dan pengembangn. Hasil evaluasi digunakan sebagai bentuk untuk melakukan revisi atau perbaikan produk. Evaluasi yang digunakan setelah kegiatan analisis masalah, perbaikan desain, dan proses validasi oleh tim ahli serta respon siswa. Tahap evaluasi bertujuan untuk mengetahui capaian indikator keterampilan *sustainability literacy* terhadap kompetensi yang diajarkan. Selengkapnya prosedur penelitian pengembangan ini dijelaskan pada diagram alur pada Gambar 3.



Gambar 5. Prosedur Pengembangan Produk

3.3. Populasi Penelitian

Populasi yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu siswa kelas X MA Al-Hikmah Bandar Lampung pada semester genap tahun ajaran 2024/2025.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini adalah menggunakan angket. Dalam penelitian ini peneliti membuat angket dan wawancara analisis kebutuhan, uji validitas, dan uji kepraktisan.

3.4.1 Angket dan wawancara Analisis Kebutuhan

Angket analisis kebutuhan dibuat melalui angket yang ditujukan kepada siswa, sedangkan wawancara ditujukan untuk guru.

Penggunaan angket dan wawancara bertujuan untuk mengetahui bahan ajar yang digunakan dan dibutuhkan oleh guru serta siswa.

3.4.2 Angket Uji Validitas

Pengisian angket ini diisi oleh dosen ahli dan praktisi/guru yang sesuai pada bidang tersebut. Pengisian angket bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan program pembelajaran yang dikembangkan, sehingga dapat digunakan guru sebagai bahan ajar di kelas. Penelitian pada angket ini menggunakan Skala Likert yang diadopsi dari (Sugiyono, 2013) yang terdiri dari 5 skala yaitu sangat valid, valid, cukup valid, kurang valid, dan tidak valid. Skor skala likert pada uji validitas dapat pada Tabel 9.

Tabel 9. Skala Likert pada Angket Uji Validitas

Pilihan Jawaban	Skor
Sangat Valid	5
Valid	4
Cukup Valid	3
Kurang Valid	2
Tidak Valid	1

3.4.3 Angket Uji Keterbacaan

Uji keterbacaan digunakan untuk mengetahui tingkat kemudahan dan kenyamanan ketika menggunakan video *microlearning*. Uji keterbacaan diuji menggunakan angket uji keterbacaan produk yang tujuannya yakni untuk mengetahui keterbacaan produk video *microlearning* yang dikembangkan peneliti. Sistem penskoran menggunakan Festiana dkk (2019) yang disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Angket Uji Keterbacaan terhadap penggunaan produk

No	Aspek yang diamati	Skor			
		4	3	2	1
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	Kemanfaatan video <i>microlearning</i>	Sangat Baik	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik
2.	Kemudahan penggunaan video <i>microlearning</i>	Sangat Baik	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik
3.	Kememenarikan penggunaan video <i>microlearning</i>	Sangat Baik	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik
4.	Pengetahuan dan Keterampilan	Sangat Baik	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik
5.	Kemampuan Komunikasi	Sangat Baik	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik
6.	Menghargai dan Peduli Terhadap Kehidupan Masyarakat Saat Ini dan di Masa yang Akan Datang	Sangat Baik	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik
7.	Pemikiran yang Berorientasi Masa Depan dan Strategis	Sangat Baik	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik
8.	Perilaku	Sangat Baik	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
9.	Keterbukaan, Pemikiran Global, dan Tanggung Jawab	Sangat Baik	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan berdasarkan jenis instrumen penelitian yang terdiri atas :

3.5.1 Data Analisis Kebutuhan

Pada analisis kebutuhan, teknik pengumpulan data dilakukan dengan memberikan angket kebutuhan siswa mengenai bahan ajar yang digunakan di sekolah. Sedangkan untuk guru dilakukan wawancara mengenai suasana pembelajaran yang ada saat ini, sarana dan prasarana yang digunakan dalam pembelajaran, serta harapan kedepannya mengenai pembelajaran yang ada. Angket analisis kebutuhan telah dibagikan dan direspon oleh 58 siswa dari MA Al-Hikmah Bandar Lampung dan wawancara telah dilakukan kepada 3 guru pengampu mata pelajaran fisika disekolah tersebut.

3.5.2 Data Validitas Produk

Data validitas produk dari video *microlearning* diperoleh dari uji coba tahap awal melalui uji validasi materi, dan validasi media yang dilakukan oleh validator dengan kriteria yang telah dijelaskan diatas agar mengetahui kelayakan produk untuk digunakan pada saat pembelajaran.

3.5.3 Data Keterbacaan Produk

Teknik pengumpulan data pada keterbacaan produk adalah melalui angket uji keterbacaan produk yang disebar, setelah dilakukan beragam uji validasi yang berisi angket ahli media dan ahli materi terhadap produk yang telah dikembangkan.

3.6 Teknik Analisis Data

Data yang telah terkumpul tidak bisa langsung digunakan, namun perlu adanya analisis data. Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis data kuantitatif.

3.6.1 Data Uji Validitas

Data validitas diperoleh dari skala validasi isi serta validasi media dan desain yang diisi oleh validator, kemudian dianalisis menggunakan analisis persentase (Sudjana, 2005).

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

Hasil presentase yang diperoleh dikonversikan dengan kriteria yang mengadaptasi dari (Arikunto, 2011) seperti yang terlihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Konversi Skor Penilaian Kevalidan Produk

Persentase	Kriteria
0,00 % - 20,0 %	Tidak valid
20,1 % - 40,0 %	Kurang valid
40,1 % - 60,0 %	Cukup valid
60,1 % - 80,0 %	Valid
80,1 % - 100,0 %	Sangat valid

Berdasarkan Tabel ini peneliti memberi batasan bahwa produk yang dikembangkan terkategori valid jika mencapai skor yang peneliti tentukan, yaitu minimal 40 % dengan kriteria cukup valid.

3.6.2 Data Uji Keterbacaan

Data yang dibutuhkan untuk uji keterbacaan produk diperoleh melalui pengisian angket uji keterbacaan produk

yang berbentuk data kuantitatif, kemudian dianalisis menggunakan analisis persentase (Sudjana, 2005).

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

Hasil skor dari p yang diperoleh dari perhitungan diatas diartikan sebagai nilai dari kualitas produk yang dikembangkan. Nilai yang diperoleh lalu dikonversikan agar dapat diketahui bahwa produk yang dikembangkan sudah memenuhi presentasi keterbacaan atau belum dengan menggunakan Tabel dari (Ridwan, 2006). Dapat dilihat pada table 12.

Tabel 12. Kriteria Uji Keterbacaan

Persentase	Kriteria
81 % – 100 %	Sangat Terbaca
61 % – 80 %	Terbaca
41 % – 60 %	Cukup Terbaca
21 % – 40 %	Tidak Terbaca
0 % – 20 %	Sangat Tidak Terbaca

Berdasarkan tabel 12, standar dari produk yang dikembangkan dikatakan terbaca apabila mencapai presentasi paling minimal adalah 41% dari total semua nilai uji yang didapatkan dengan dengan kategori cukup terbaca.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. *Video microlearning* yang valid untuk meningkatkan *sustainability literacy* siswa dalam memuat kegiatan sesuai dengan pendekatan *Design and Development Research (DDR)* yang terdiri 4 tahapan, yaitu *analysis* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), dan *evaluation* (evaluasi). *Video microlearning* hasil pengembangan sudah layak ditinjau dari dua aspek, yaitu media dan materi, rata-rata nilai dari ketiga validator sebesar 87,8%, dengan rata-rata validasi media diperoleh hasil sebesar 88,5% dan validasi materi dan konstruk sebesar 87,1%. Hal ini menunjukkan video *microlearning* terkategori sangat valid.
2. *Video microlearning* sangat baik digunakan untuk meningkatkan *sustainability literacy* dalam proses pembelajaran fisika khususnya materi energi alternatif. Hal ini dapat dilihat dari uji keterbacaan terhadap penggunaan video *microlearning* dengan hasil rata-rata uji keterbacaan produk kepada siswa sebesar 83,8% dengan kategori sangat baik.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut :

1. Penelitian ini memberikan informasi mengenai media pembelajaran menggunakan video *microlearning* yang dapat menjadi media untuk menyampaikan materi dan membantu siswa dalam memahami

materi dengan mudah. Oleh karena itu, kemungkinana bagi peneliti lain untuk mengembangkan media pembelajaran video *microlearning* yang sama dengan submateri lain yang dapat memberikan peningkatan pemahaman mengenai pelajaran fisika di SMA. Disarankan bagi peneliti lain untuk mengembangkan media pembelajaran serupa untuk semua pengguna dengan objek yang lebih beragam dan memvisualkannya dengan tampilan yang lebih menarik.

2. Penelitian selanjutnya dapat difokuskan pada pengukuran secara lebih mendalam terkait dengan efektivitas penggunaan media pembelajaran video *microlearning* pada berbagai materi dan tingkat pendidikan yang berbeda. Hal ini dapat dilakukan dengan mengumpulkan data lebih lanjut tentang hasil belajar siswa, tingkat pemahaman konsep, dan motivasi belajar mereka setelah menggunakan media pembelajaran

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, K., & Ngarti, J. G. (2020). Pengembangan Video Pembelajaran untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Menggunakan Model R&D. *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(1), 131-136.
- Andriyono, I., Faizah, F., & Wiguna, W. Y. M. (2020). Prototip Pembangkit. *Global Engineering Education Conference IEEE*, 40 (3), 638-642.
- Anggraeni, S. W., Alpian, Y., Prihamdani, D., & Winarsih, E. (2021). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Video untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5313-5327
- Arikunto, S. (2011). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka.
- Atmojo, I. R. W., & Rahmawati, F. (2021). Analisis Media Digital Video Pembelajaran Abad 21 Menggunakan Aplikasi Canva Pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 6271-6279.
- Aziz, Z. (2019). Fluxus Animasi Dan Komunikasi Di Era Media Baru Digital. *Channel: Jurnal Komunikasi*, 7(1), 49
- Barnes, M. (2014). Barriers, successes and enabling practices of education for sustainability in far North Queensland schools: A case study. *The Journal of Environmental Education*, 43(2), 121-138
- Biassari dan Putri. (2021). Penggunaan Media Video Pembelajaran Interaktif Berbasis Aplikasi Nearpod Pada Materi Kecepatan Di Sekolah Dasar. *Prosiding Semdikjar*. 4(3). 62-74.
- Borg, W.R. dan Gall, M.D. (1989). *Educational Research: An Introduction, Fifth Edition*. New York: Longman.
- Bribin, M. A., & Advensia. (2021). Pengembangan Media Video Animasi Berbasis Animaker Pada Materi Ciri-ciri dan Klasifikasi Makhluk Hidup. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(2), 254-267.
- Chen, J., Dagher, Z. R., Tuan, H. L., & Park, S. (2018). Examining the influence of inquiry-based teaching on sixth graders' understanding of energy. *International Journal of Science Education*, 40(5), 507-527.

- Cheppy dan Riyana. (2007). *Pedoman Pengembangan Media Video*. Jakarta: P3AI UPI.
- Decamps, A., & Carteron, J.C. (2017). Dapatkah Universitas yakin bahwa mereka menghasilkan lulusan yang melek keberlanjutan? : Laporan Satu Tahun Tes Literasi Keberlanjutan, dipresentasikan pada kesempatan Konferensi Dunia UNESCO tentang Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan, Nagoya (Jepang). *Jurnal Internasional Pendidikan Manajemen*
- Daryanto (2016). *Media Pembelajaran*. Edisi Ke-2 Revisi. Yogyakarta: Gava Media
- Fauziyah, Z. (2019). *Pengembangan Media Video Pembelajaran Untuk Meningkatkan Keterampilan Menyimak dan Berbicara Siswa Kelas III SDN Merjosari 2 Malang*.
- Festiana, I., Herlina, K., Kurniasari, L. S., & Haryanti, S. S. (2019). Damping Harmonic Oscillator (DHO) for learning Media in The Topic Damping Harmonic Motion. IOP Conf. Series : *Journal of Physics : Conf. Series*, 1157 (3), 1-6.
- Fiallos, A., Fiallos, C., & Figueroa, S. (2021). Tiktok and education: Discovering knowledge through learning videos. *2021 Eighth International Conference on Edemocracy & Egovernment (ICEDEG)*.
- Gutiérrez, Gustavo (2015). *A Theology of Liberation. History, Politics and Salvation*. Maryknoll-New York: Orbis Books.
- Hamid. H. *Pengembangan Sistem Pendidikan di Indonesia*, (Bandung : Pustaka Setia, 2013), 125(4),31-42.
- Haryanto, Asrial, Ernawati, M. D. W., Syahri, W., & Sanova, A. (2019). EWorksheet Using Kvisoft Flipbook: Science Process Skills and Student Attitudes. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 8(12), 1073–1079.
- Hartono, A.B. (2007). *Menyertakan Lingkungan dan Memanfaatkan Multimedia Agar Minat dan Prestasi Belajar Matematika Meningkat*. Makalah. PPPTK Matematika. Depdiknas
- Hendri, H., Yuliantoro, & Ama, M. K. (2021). Determinants of Fraud Prevention and Financial Performance as an Intervening Variable. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 10(1), 19–26.
- Irawan dan Andi. (2017). *Pengembangan media video pembelajaran biologi*. Makassar: Universitas Negeri Makassar.

- Johnson, T., & Brown, S. (2017). Integrating Alternative Energy Education into High School Physics Curriculum: A Case Study. *Journal of Physics Education*, 10(2), 145-158.
- Johnson, D.W. & Johnson, R.T. (2020). 'The impact of cooperative learning on self-directed learning', in E. Mentz, J. De Beer & R. Bailey (eds.), *Self-Directed Learning for the 21st Century: Implications for Higher Education* (NWU Self-Directed Learning Series Volume 1), pp. 37–66,
- Kuba, R., Rahimi, S., Smith, G., Shute, V., & Dai, C. P. (2021). Using the first principles of instruction and multimedia learning principles to design and develop in-game learning support videos. *Educational Technology Research and Development*, 69(2), 1201-1220.
- Kustandi, C., & Sutjipto, B. (2013). *Media Pembelajaran Manual dan Digital Edisi Kedua*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Li, X., & Chen, Y. (2018). Recent Advances in Solar Photovoltaic Technology : A Review. *International Journal of Sustainable Energy*, 7(1), 45-58.
- Maharani. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe After Effect Untuk Pembelajaran Siswa Kelas II SMP, 6(5).
- Majid, A (2005), *Perencanaan Pembelajaran (mengembangkan kompetensi guru)*. Bandung: Remaja Rosdakaya
- Marra, P. J., & Jonassen, D. H. (2017). Video microlearning: A new approach to learning complex concepts. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 1-16.
- Mariana, D. 2013. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berorientasi Pengembangan Inteligensi Majemuk Siswa Pada Materi Sel Kelas XI SMA*. Universitas Semarang.
- Matodang, Z. (2018). *Validasi dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian*. Tabulasi PSS UNIMED, 2(1), 87-97.
- Mayer, R. E. (2017). Using multimedia for e-learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(5), 403–423.
- Mitchell, M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Video Interaktif Menggunakan Aplikasi”, *Jurnal Educatio*, 10(2), 12-19.
- Najib, H., Achmad, S., & Kurniawan. (2011). Kajian Potensi energy Angin. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 12(2), 181-187.

- Ningsih, P.R., & Iskariyana. (2021). Pengembangan E-Modul Dengan Pendekatan STEAM Berbasis Sigil Software Mata Pelajaran Administrasi Sistem Jaringan Kelas XI TKJ. *Jurnal Ilmiah Edutic*, Vol. 8 No. 1.
- Nurwahidah. (2021). Media Video Pembelajaran Dalam Meningkatkan Motivasi Dan Prestasi Mahasiswa. *Rausyan Fikr: Jurnal Pemikiran dan Pencerahan*. 17(1). 118-139.
- Patel, R., & Kumar, A. (2019). Wind Energy Conversion System s: A Comprehensive Review. *Journal of Renewable and Sustainable Energy*, 4(2), 89-104.
- Putra, I. P. D. P., Priantini, D. A. M. M. O., & Winaya, I. M. A. (2021). Pengembangan Video Animasi Pembelajaran Interaktif Berbasis Tri Hita Karana Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SD. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 8(2), 325–338.
- Rahardaya, A. K., & Irwansyah, I. (2021). Studi Literatur Penggunaan Media Sosial Tiktok Sebagai Sarana Literasi Digital Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 3(2), 308–319.
- Rahmawati, R., Khaeruddin, & Amal, A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Video Interaktif untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar. *JUDIKNAS: Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar Indonesia*, 1(1), 29–38.
- Ramadhan, A. I., Diniardi, E., & Mukti, S. H. (2016). Utilization of Sunlight as Alternative Energy for Electrical Energy Needs. *Journal of Science and Technology*, 7(5), 116-121.
- Richey, R. C., & Klien, J.D. (2007). *Design and Development Research, Method, Strategies, and Issues*. London: Lawrence Erlbaum Associates. 180 hlm.
- Ridwan. (2006). *Rumus dan data dalam aplikasi statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Rivai, A., & Sudjana, N. (2013). *Media Pengajaran (Penggunaan dan Pembuatannya)*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Seels, B.B., & Richey, R.C. (1994). *Teknologi Pembelajaran: Definisi dan Kawasanya*. Jakarta: UNJ.
- Simanjuntak, & Haris. (2023) Penggunaan Model Pembelajaran Discovery Learning Dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(1), 21–28.

- Smith, J. D., & Johnson, A. B. (2020). The Impact of Renewable Energy Sources on Mitigating Climate Change: A Review. *Journal of Climate Change and Renewable Energy*, 5(2), 123-137.
- Sterling, D., Handoyo, M., & Dagher, S. (2017). *Sustainability Literacy: What Every Educator Needs to Know*, refers to the knowledge, skills, values, and attitudes needed to contribute to a more sustainable development.
- Sudjana, N. (2005). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito
- Sugiyono, D. (2013). Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D. *Jurnal Biolokus*, 1 (2), 109-115.
- Sulistyo, B. (2015). *Energi Terbarukan: Pengembangan dan Implementasi*. SULPIAN, 1(1), 1-10.
- Sumarno, A. (2012). Perbedaan Penelitian dan Pengembangan. *Educational Technology Research and Development*, 54 (7), 387-416.
- Suryani, (2019). “Adobe After Effect dalam Pembuatan Iklan”. *Jurnal Inovasi Pengabdian Kepada Masyarakat*, 10(3), 269-273.
- Susilana, R., Fadillah, A. F., Ardiansah, Rullyana, G. (2020). *Pengembangan Micro Learning untuk Konten Pembelajaran Daring* (R. Susilana & C.Riyana, eds.). Bandung: Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia.
- Syaparuddin, S., & Elihami, E. (2020). Peningkatan Motivasi Belajar Siswa Melalui Video: Rendahnya Motivasi Belajar Siswa Kelas Paket C. *Jurnal Edukasi Nonformal*, 1(1), 187–200.
- Thomson, S. L., & Zgheib, P. W. (2018). Using microlearning to promote environmental education for elementary students. *Journal of Environmental Education*, 49(1), 63-74.
- Varazdin, Croatia. (2015). Micro learning: when less is more: How the bite-sized format can revolutionize your training practices and support your enterprise’s digital transformation. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 16 (1), 260–283.
- Xin, L., Shao, G., Wang, L., & Zhang, Y. (2019). A study on college students’ awareness of renewable energy and its influencing factors. *Journal of Environmental Education*, 50(2), 100-107.
- Yildirim, B. 2011. Critical Thinking in Nursing Process and Education. *International Journal of Humanities and Social Science*, 1(13), 257–262. Jakarta: Penerbit Erlangga.