

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS
AUDIO-VISUAL PADA PLATFORM YOUTUBE YANG
ADAPTIF DALAM MENINGKATKAN HASIL
BELAJAR PESERTA DIDIK**

(Skripsi)

Oleh

**M. BACHRI MAULANA
NPM 1913022026**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUDIO-VISUAL PADA PLATFORM YOUTUBE YANG ADAPTIF DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK

Oleh

M. Bachri Maulana

Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran berbasis audio-visual pada platform Youtube yang adaptif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan metode penelitian dan pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahap yaitu, *analysis, design, development, implementation* dan *evaluation*. Dalam penelitian dan pengembangan ini, media pembelajaran diuji dengan dilakukan uji validasi, uji kelayakan, uji kepraktisan dan uji efektivitas. Hasil uji validasi terhadap media pembelajaran yang dilakukan oleh para ahli memperoleh nilai rata-rata skor sebesar 3,48 dengan klasifikasi sangat valid. Hasil uji kelayakan yang diperoleh dengan mengujikan media pembelajaran terhadap 5 peserta didik di SMAN 13 Bandar Lampung memperoleh nilai rata-rata skor sebesar 3,54 dengan klasifikasi sangat layak. Hasil uji kepraktisan yang diperoleh dengan mengujikan media pembelajaran terhadap 30 peserta didik di SMAN 13 Bandar Lampung memperoleh nilai rata-rata sebesar 3,30 dengan klasifikasi sangat praktis. Hasil uji efektivitas yang diperoleh dengan melakukan *pretest* dan *posttest* saat sebelum dan setelah menggunakan media pembelajaran terhadap 30 peserta didik di SMAN 13 Bandar Lampung memperoleh skor Ngain sebesar 0,46 dengan klasifikasi efektivitas sedang dalam meningkatkan hasil peserta didik

Kata kunci : Media pembelajaran, *Adaptive Hypermedia Learning*, Hasil Belajar Peserta Didik, Usaha dan Energi

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS
AUDIO-VISUAL PADA PLATFORM YOUTUBE YANG
ADAPTIF DALAM MENINGKATKAN HASIL
BELAJAR PESERTA DIDIK**

Oleh

M. BACHRI MAULANA

Skripsi

**Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

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



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2023**

Judul Skripsi

**: PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
BERBASIS AUDIO-VISUAL PADA PLATFORM
YOUTUBE YANG ADAPTIF DALAM
MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA
DIDIK**

Nama Mahasiswa

: M. Bachri Maulana

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1913022026

Program Studi

: Pendidikan Fisika

Jurusan

: Pendidikan MIPA

Fakultas

: Keguruan dan Ilmu Pendidikan



1. Komisi Pembimbing

Dr. Viyanti, M.Pd.

NIP 19800330 200501 2 001

Dimas Permadi, S.Pd., M.Pd.

NIP 19901216 201903 1 017

2. Ketua Jurusan

Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.

NIP 19600301 198503 1 003

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

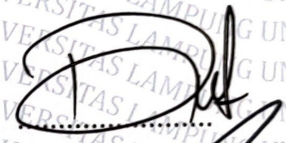
Ketua

: Dr. Viyanti, M.Pd.



Sekretaris

: Dimas Permadi, S.Pd., M.Pd.



Penguji

Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Sunyono, M.Si.

NIP.19651230.199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 20 Desember 2023

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Bachri Maulana
NPM : 1913022026
Fakultas / Jurusan : KIP / Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika
Alamat : Prum. Tj. Raya Permai Blok 17 No. 23, Kel. Pematang
Wangi, Kec. Tanjung Senang, Kota Bandar Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu 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 dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 20 Desember 2023



M. Bachri Maulana
1913022026

RIWAYAT HIDUP

Nama lengkap M. Bachri Maulana, penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada tanggal 20 Mei 2001, anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Bustami dan Ibu Sunaini, S.Ag.

Penulis mengawali pendidikan formal di TK Intan Pertiwi diselesaikan pada tahun 2007. Kemudian melanjutkan pendidikan di SD Negeri 1 Tanjung Senang dan lulus pada tahun 2013. Selanjutnya pada tahun 2013, melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 20 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2016. Kemudian penulis melanjutkan Pendidikan di SMA Negeri 13 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2019. Pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Lampung.

Selama menempuh pendidikan di Universitas Lampung, penulis mengikuti beberapa kegiatan baik organisasi dan non-organisasi. Pada tahun 2019 mengikuti UKMF FPPI FKIP Unila. Tahun berikutnya yaitu 2020, penulis merupakan koordinator bidang PHDD pada Panitia Khusus Pemira FKIP Unila. Tahun 2021, penulis dipercaya untuk mengemban amanah sebagai Kepala Divisi Kominfo di organisasi kemahasiswaan Almafika FKIP Unila dan terakhir diangkat menjadi Kepala Divisi Kominfo di DPM FKIP Unila tahun 2022. Penulis juga mengikuti kegiatan PLP (Pengenalan Lapangan Persekolahan) di SMPN 27 Bandar Lampung dan mengikuti program Kampus Mengajar di SMP Muhammadiyah 1 Bandar Lampung yang diadakan oleh Kemendikbudristek pada tahun 2022.

MOTO

“Treasure wasn’t gold, it was knowledge. Knowledge was their treasure”

(Indiana Jones, 2008)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan limpahan rahmat-Nya dan semoga shalawat selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad shalallahu'alaihi wasallam. Dengan kerendahan hati, penulis mempersembahkan karya sederhana ini sebagai tanda bakti kasih tulus kepada :

1. Orang tua, Bapak Bustami dan Ibu Sunaini, S.Ag., yang telah sepenuh hati membesarkan, mendidik, mendoakan serta mendukung segala bentuk perjuangan anaknya. Semoga Allah senantiasa menguatkan langkah untuk membahagiakan dan membanggakan kalian.
2. Adik kandung, Fischa Anggraini dan Chaila Fitria, yang telah memberikan doa dan dukungan untuk berjuang dan tidak patah semangat.
3. Keluarga besar Yayik Basid – Andung Nurmi dan Kakek Nasyaruddin Latief – Nenek Umayyah.
4. Para pendidik baik dari tingkat TK sampai perguruan tinggi yang senantiasa bersabar dalam memberikan ilmu dan menumbuhkan adab.
5. Sahabat dan pendorong diri untuk terus maju, Septiana Kemala Putri.
6. Sahabat seperjuangan, Anis Tasyani, Egi Dia Ekayani, Luqman Hakim, Fathonah Nadia, Amril Hakim, Najmi Luftris Siregar, Hafiz Aulia dan seluruh sahabat Sigma F lainnya.
7. Teman-teman PLP dan KKN di Kel. Keteguhan.
8. Rekan Kampus Mengajar di SMP Muhammadiyah 1 Bandar Lampung.

SANWACANA

Alhamdulillah segala puji hanya bagi Allah SWT, karena atas nikmat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di FKIP Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa terdapat bantuan dari berbagai pihak dalam penyusunan skripsi ini. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA dan Pembahas Skripsi.
4. Ibu Dr. Viyanti, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung dan Pembimbing Akademis serta Pembimbing I atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang diberikan selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dimas Permadi, S.Pd., M.Pd., selaku Pembimbing II atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang diberikan selama penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., selaku Validator Produk Ahli Materi dan Media.
7. Bapak Drs. Agus Sugianto, selaku Validator Produk Praktisi Pendidikan
8. SMAN 13 Bandar Lampung, selaku sekolah pelaksanaan penelitian pengembangan.

9. Bapak dan Ibu dosen Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah membimbing penulis dalam menempuh pendidikan sarjana di Universitas Lampung.
10. Kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berdoa semoga atas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat. Aamiin.

Bandar Lampung, 20 Desember 2023

M. Bachri Maulana
1913022026

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Kerangka Teori.....	8
2.1.1. Media Pembelajaran.....	8
2.1.2. Media Pembelajaran Berbasis Audio-Visual.....	12
2.1.3. <i>Adaptive Learning Media</i>	17
2.1.4. Hasil Belajar.....	20
2.2. Penelitian yang Relevan.....	21
2.3. Kerangka Pemikiran.....	23
III. METODE PENELITIAN.....	25
3.1. Desain Penelitian.....	25
3.2. Prosedur Pengembangan.....	25
3.2.1. <i>Analysis</i> (Analisis).....	27
3.2.2. <i>Design</i> (Desain).....	28
3.2.3. <i>Development</i> (Pengembangan).....	29
3.2.4. <i>Implementation</i> (Implementasi).....	29
3.2.5. <i>Evaluation</i> (Evaluasi).....	30
3.3. Instrumen Penelitian.....	31
3.4. Teknik Analisis Data.....	33
3.4.1. Analisis Wawancara dan Angket Kebutuhan.....	33

3.4.2.	Analisis Uji Validasi, Uji Kelayakan dan Uji Kepraktisan.....	34
3.4.3.	Analisis Uji Efektivitas.....	35
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1.	Hasil	38
4.1.1.	<i>Analysis</i>	38
4.1.2.	<i>Design</i>	40
4.1.3.	<i>Development</i>	42
4.1.4.	<i>Implementation</i>	47
4.1.5.	<i>Evaluation</i>	49
4.2.	Pembahasan.....	55
4.2.1.	Kevalidan Produk.....	57
4.2.2.	Kelayakan Produk.....	62
4.2.3.	Kepraktisan Produk.....	65
4.2.4.	Keefektifan Produk.....	67
V.	SIMPULAN DAN SARAN.....	71
5.1.	Simpulan.....	71
5.2.	Saran.....	71
	DAFTAR PUSTAKA.....	73
	LAMPIRAN.....	82

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Komponen memori.....	13
Gambar 2. Taksonomi <i>adaptive hypermedia technologies</i>	18
Gambar 3. Ilustrasi <i>end screen</i> pada media pembelajaran pada platform Youtube.....	19
Gambar 4. Ilustrasi alur media pembelajaran adaptif.....	20
Gambar 5. Kerangka pemikiran.....	24
Gambar 6. Konsep ADDIE.....	25
Gambar 7. Alur pengembangan produk media pembelajaran yang diadaptasi dari metode ADDIE menurut Branch.....	27
Gambar 8. Desain <i>one group pretest posttest</i>	36
Gambar 9. Alur belajar media pembelajaran.....	44
Gambar 10. Uji coba kelompok kecil SMAN 13 Bandar Lampung.....	48
Gambar 11. Uji coba lapangan SMAN 13 Bandar Lampung.....	49
Gambar 12. Hasil uji efektivitas.....	54
Gambar 13. Hasil belajar peserta didik per kategori kognitif	55
Gambar 14. <i>Adaptive hypermedia</i> pada produk.....	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Ranah kognitif taksonomi Bloom.....	21
Tabel 2. Penelitian relevan.....	22
Tabel 3. Prosedur Umum desain instruksional metode ADDIE.....	26
Tabel 4. Skala <i>Likert</i> pada Angket Uji Validasi.....	32
Tabel 5. Skala <i>Likert</i> pada Angket Uji Kelayakan.....	32
Tabel 6. Skala <i>Likert</i> pada Angket Uji Kepraktisan.....	33
Tabel 7. Konversi Skor Penilaian Angket Uji Validitas/Uji Kelayakan/Uji Kepraktisan.....	35
Tabel 8. Klasifikasi indeks <i>gain</i> ternormalisasi.....	37
Tabel 9. Hasil kebutuhan peserta didik.....	39
Tabel 10. Tujuan pembelajaran.....	40
Tabel 11. Strategi pengujian.....	41
Tabel 12. Anggaran alat dan bahan.....	42
Tabel 13. Hasil media pembelajaran berbentuk video.....	45
Tabel 14. Hasil uji validasi bagian materi.....	50
Tabel 15. Hasil uji validasi bagian media.....	50
Tabel 16. Hasil rata-rata uji validasi.....	51
Tabel 17. Rekomendasi dan perbaikan media pembelajaran.....	51
Tabel 18. Hasil uji kelayakan.....	52
Tabel 19. Hasil uji kepraktisan.....	53
Tabel 20. Skor <i>Ngain</i>	54

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Instrumen analisis kebutuhan peserta didik.....	83
Lampiran 2. Instrumen analisis kebutuhan guru.....	88
Lampiran 3. Transkrip hasil analisis kebutuhan.....	93
Lampiran 4. Instrumen validasi ahli materi.....	100
Lampiran 5. Instrumen validasi ahli media.....	105
Lampiran 6. Hasil uji validasi.....	110
Lampiran 7. Instrumen uji kelayakan.....	111
Lampiran 8. Hasil uji kelayakan.....	114
Lampiran 9. Instrumen uji kepraktisan.....	115
Lampiran 10. Hasil uji kepraktisan.....	118
Lampiran 11. Instrumen uji efektivitas.....	119
Lampiran 12. Hasil uji efektivitas.....	138
Lampiran 13. Panduan penggunaan media pembelajaran.....	139
Lampiran 14. Foto kegiatan.....	142
Lampiran 15. Surat izin penelitian.....	144

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran diartikan sebagai proses pengoptimalan potensi kognitif, afektif dan psikomotorik secara efektif dan efisien untuk mencapai perubahan perilaku yang diinginkan (Oktaviana, 2018). Perubahan perilaku yang diinginkan dimaknai sebagai hasil belajar yang didapatkan dari proses pembelajaran yang terencana. Perubahan perilaku yang terencana dapat dipenuhi dengan penerapan media pembelajaran. Indriyani (2019) mengungkapkan bahwa penerapan media pembelajaran dalam proses pembelajaran merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam proses belajar mengajar. Penggunaan media dalam proses pembelajaran menjadi salah satu strategi yang dapat memperkuat proses pembelajaran peserta didik dan meningkatkan hasil belajar (Sidiq, 2020).

Namun kenyataannya, peningkatan hasil belajar peserta didik sangat sulit dicapai akibat dari berbagai faktor baik eksternal maupun internal. Data menunjukkan hasil belajar terutama pada mata pelajaran fisika ternilai rendah. Berdasarkan survei yang dilakukan oleh OECD (The Organization for Economic Co-operation and Development) dalam program PISA (Programme for International Student Assessment) Indonesia selalu tergolong 10 negara terendah dalam bidang sains, yaitu peringkat ke-64 dari 65 negara pada tahun 2012 (OECD, 2014), peringkat ke-64 dari 72 negara pada tahun 2015 (OECD, 2016) dan peringkat ke-74 dari 79 negara pada tahun 2018 (OECD, 2019). Hal ini juga diperkuat dengan hasil Ujian Nasional tahun 2019 dimana rerata nilai mata ujian fisika sebesar 45,79 dari 100 (Puspendik, 2019). Hasil belajar yang rendah ini menunjukkan bahwa terdapat masalah yang terjadi dalam proses pembelajaran yang dilaksanakan. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara yang dilaksanakan

pada tiga sekolah di Bandar Lampung, dua dari tiga guru menyebutkan bahwa peserta didik yang diajarnya mengalami kesulitan belajar. Kesulitan belajar yang dihadapi oleh peserta didik disebabkan oleh tiga hal yaitu terdapat kesenjangan pengetahuan antar peserta didik, perbedaan daya tangkap belajar peserta didik dan minat belajar peserta didik yang rendah. Hasil dari analisis kebutuhan peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik memiliki keberagaman karakteristik belajar seperti perbedaan gaya belajar dan kemampuan daya pemahaman yang berbeda. Minat dan motivasi belajar peserta didik juga terhadap mata pelajaran fisika ditemukan rendah dengan 54 dari 89 peserta didik (60,6 %) mengatakan peserta didik merasa tidak senang dan biasa saja saat mempelajari fisika di sekolah.

Peserta didik memiliki perbedaan karakteristik dalam pembelajaran. Perbedaan karakteristik tersebut memberikan peserta didik keunikan tertentu untuk menerima dan mengelola informasi yang diberikan. Setidaknya ada beberapa faktor yang termasuk dalam perbedaan karakteristik tersebut seperti kecepatan pemrosesan, kemampuan penalaran, kemampuan kognitif, latar belakang pengetahuan dan lainnya (Nakic, 2015). Kegiatan pembelajaran yang lebih personal untuk mengatasi keberagaman karakteristik peserta didik dibutuhkan untuk mengembangkan pembelajaran yang lebih efektif untuk memenuhi kebutuhan perbedaan-perbedaan belajar peserta didik. (Baghaei *et al.*, 2007; Benedict *et al.*, 2019; dan Kerr *et al.*, 2016). Dengan begitu, setiap peserta didik memiliki jalur progres belajar yang berbeda-beda berdasarkan pada kebutuhannya dalam memenuhi karakteristik peserta didik tersebut. Pemenuhan karakteristik peserta didik dalam belajar membuat kegiatan belajar mengajar menjadi lebih efektif karena peserta didik belajar dengan kemampuan yang dimilikinya.

Kurikulum Merdeka mengakui perbedaan karakteristik peserta didik sehingga peserta didik didorong untuk merdeka dalam belajar. Permendikbudristek Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2022 pasal 12 ayat 2 poin (b) menyebutkan bahwa pelaksanaan pembelajaran dilakukan dengan cara “menggunakan berbagai variasi metode dengan mempertimbangkan aspirasi dari

Peserta Didik, serta tidak terbatas hanya di dalam kelas.” dan poin (c) menyebutkan “mengakomodasi keberagaman gender, budaya, bahasa daerah setempat, agama atau kepercayaan, karakteristik, dan kebutuhan setiap Peserta Didik” (Kemendikbudristek, 2022). Oleh karena itu kebutuhan media pembelajaran yang mengakomodasi berbagai keberagaman peserta didik diperlukan dalam implementasi pembelajaran di sekolah yang tidak hanya terbatas hanya di dalam kelas.

Perbedaan karakteristik peserta didik membutuhkan pembelajaran yang lebih berfokus pada personal. Pembelajaran yang lebih personal atau dapat disebut juga sebagai *adaptive learning* merupakan salah satu keuntungan penggunaan teknologi di dalam dunia pendidikan (Peng *et al.*, 2019). Sistem *adaptive learning* memberikan kegiatan pembelajaran yang memperhatikan perbedaan karakteristik peserta didik dengan pemberian sumber belajar yang personal (Truong, 2016). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pembelajaran yang dipersonalisasi mampu mengaitkan kebutuhan dan perbedaan karakteristik peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar menjadi acuan dalam memilih jalan belajar terbaik untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Salah satu yang dipandang mampu meningkatkan hasil belajar yaitu dengan menggunakan pembelajaran yang berbasis pada teknologi/elektronik. Sistem pembelajaran formal dengan berbantuan sumber elektronik dikenal dengan istilah *e-learning* (Maatuk *et al.*, 2021). McDonald *et al.*, (2018) mendeskripsikan *e-learning* sebagai penggunaan *information and communication technology* (ICT) untuk mengembangkan *web-based*, komputer, digital atau pembelajaran daring. *E-learning* muncul sebagai paradigma pendidikan modern sebab desain dan implementasinya telah difasilitasi oleh teknologi saat ini (Cidral *et al.*, 2018). Keselarasan antara *e-learning* dengan dukungan pembelajaran yang dipersonalisasi diakui sebagai faktor yang mendukung keefektifan *e-learning* itu sendiri (Chookaew *et al.*, 2015; Wang *et al.*, 2011).

Sebagaimana yang telah disebutkan di atas, penggunaan teknologi dalam dunia pendidikan merupakan cara pandang penerapan pendidikan modern. Teknologi pendidikan digunakan untuk menciptakan ruang kelas pintar di lingkungan pendidikan yang maju. Dalam penerapan teknologi pada umumnya informasi dikomunikasikan melalui kombinasi sensor dan prosesor yang tertanam pada berbagai objek fisik yang membentuk jaringan (Singh dan Kaur, 2014). Namun sistem tersebut terlalu mahal, membutuhkan waktu dan keahlian serta pengetahuan yang luas untuk dikembangkan. Di sisi lain, media audio-visual dalam bentuk video sederhana yang direkam dan diunggah di situs *web* seperti Youtube adalah alternatif yang lebih murah dan lebih sederhana untuk diproduksi dan dimanipulasi (Mady dan Baadel, 2020). Salah satu contoh dari penggunaan teknologi dalam pendidikan adalah penggunaan Youtube dalam pembelajaran (Lichter, 2012). Youtube merupakan *video sharing website* yang memungkinkan penggunanya mengunggah, membagikan dan menonton video (Maskar dan Dewi, 2020; Putri E. dan Sari, 2020). Platform Youtube yang menyediakan berbagai bahan ajar yang sangat luas dari *user-generated Youtube channel* membahas berbagai topik ilmu untuk peserta didik dan guru baik tingkat sekolah maupun universitas (Mady dan Baadel, 2020).

Youtube sebagai salah satu *website* dengan kunjungan terbanyak, berpotensi membantu peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia. Data menunjukkan sekitar dua miliar pengguna aktif bulanan, Youtube menggapai lebih dari satu miliar kali dilihat setiap harinya pada konten pembelajaran dan edukasi (Salim, 2019; Susan, 2018). DataIndonesia.id dan CNBC Indonesia Research menyebutkan bahwa platform Youtube merupakan *website* dengan kunjungan paling banyak ke-2 di Indonesia maupun dunia (Mustajab, 2023; Putri, 2023).

Hasil penelitian pendahuluan yang telah dilakukan peneliti diperoleh data pada tiga sekolah di Bandar Lampung yaitu SMAN 5 Bandar Lampung, SMAN 13 Bandar Lampung dan SMAN 15 Bandar Lampung bahwa penggunaan media sosial dan video pembelajaran sebagian besar berasal dari platform Youtube. Penggunaan platform Youtube oleh peserta didik digunakan sebagai tambahan sumber belajar selain sumber belajar yang diberikan oleh guru di sekolah.

Peserta didik menggunakan Youtube sebagai media belajar yang diakses dengan menggunakan *smartphone* yang terhubung oleh jaringan internet pribadi peserta didik.

Berdasarkan penjabaran di atas, platform Youtube dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dalam menciptakan pembelajaran yang adaptif. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Audio-Visual pada Platform Youtube yang Adaptif dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik” sehingga kebutuhan media pembelajaran fisika pada platform Youtube dapat dipenuhi.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah :

1. Bagaimana validitas media pembelajaran berbasis audio-visual pada platform Youtube yang adaptif menurut penilaian ahli dan praktisi?
2. Apakah pengembangan media pembelajaran berbasis audio-visual pada platform Youtube yang adaptif praktis?
3. Apakah implementasi media pembelajaran berbasis audio-visual pada platform Youtube yang adaptif efektif?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah :

1. Mendeskripsikan kevaliditasan media pembelajaran berbasis audio-visual pada platform Youtube yang adaptif.
2. Mengetahui kepraktisan media pembelajaran berbasis audio-visual pada platform Youtube yang adaptif.
3. Mengetahui efektivitas implementasi media pembelajaran berbasis audio-visual pada platform Youtube yang adaptif.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian pengembangan ini adalah :

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan memberikan sumbangsih inovasi dalam dunia pendidikan khususnya penggunaan teknologi dalam kegiatan belajar mengajar.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Guru

Media pembelajaran yang dihasilkan pada penelitian ini dapat menjadi media alternatif guru yang adaptif dalam kegiatan belajar mengajar dengan peserta didik baik di dalam maupun di luar kelas.

b. Bagi Peserta didik

Media pembelajaran adaptif yang dihasilkan pada penelitian ini dapat menjadi media belajar yang menyesuaikan karakteristik belajar peserta didik tersebut.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian pengembangan ini adalah :

1. Pengembangan yang dimaksud adalah pengembangan media pembelajaran berbasis audio-visual yang berbentuk video pembelajaran.
2. Platform yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran adalah platform Youtube.
3. Jenis penelitian ini merupakan *Research and Development* (Penelitian dan Pengembangan) dengan menggunakan metode pengembangan ADDIE dengan lima tahapan pengembangan yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi) dan *Evaluation* (Evaluasi).
4. Penelitian pengembangan ini menggunakan Kurikulum Merdeka pada Capaian Pembelajaran Fase E Mata Pelajaran Fisika pada Materi Energi.

5. Uji validitas produk penelitian pengembangan dilaksanakan dengan penguji ahli yang merupakan dosen Program Studi S1 Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung dan praktisi pendidikan yaitu guru mata pelajaran Fisika SMA.
6. Uji kelayakan produk penelitian pengembangan dilaksanakan pada lima orang peserta didik pada kelas X SMA.
7. Uji kepraktisan dan uji efektivitas produk penelitian pengembangan dilaksanakan pada 30 orang peserta didik pada kelas X SMA.
8. Uji coba produk penelitian pengembangan ini dilakukan pada peserta didik kelas X SMAN 13 Bandar Lampung pada semester ganjil tahun pelajaran 2023/2024.
9. Desain uji efektivitas menggunakan desain eksperimen *one group pretest posttest*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kerangka Teori

2.1.1. Media Pembelajaran

a. Definisi media pembelajaran

Media pembelajaran diartikan sebagai segala hal yang dapat digunakan untuk menyebarkan pesan/informasi dari pengirim ke penerima yang dapat menstimulus pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian peserta didik sehingga proses belajar dan mengajar dapat terjadi secara efektif dan efisien (Sadiman, 1984). Sedangkan Hamalik berpendapat bahwa media adalah alat, metode dan teknik yang digunakan untuk lebih mengefektifkan komunikasi dan interaktif antara guru dan peserta didik dalam proses belajar dan mengajar di sekolah (Hamalik, 1989).

Dalam paradigma pendidikan modern, media pembelajaran berbantuan teknologi muncul. Media pembelajaran menggunakan teknologi atau *e-learning* media merujuk pada penggunaan teknologi jaringan komputer yang utamanya melalui internet untuk menyebarkan informasi dan instruksi kepada individual (Wang et al., 2010). Penggunaan teknologi menjadi kunci dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi. *E-learning* merupakan alternatif dan juga dapat melengkapi dari pembelajaran yang tradisional (Basak et al., 2018). Istilah *e-learning* muncul pada pertengahan 1990-an saat internet mulai momentum kepopulerannya (Garrison, 2011). Menurut Rosenberg (2001) dan Wentling et al.

(2000), *e-learning* adalah penggunaan teknologi internet yang dapat memberikan beragam solusi untuk meningkatkan pengetahuan dan kinerja. Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut dapat dirangkum bahwa media pembelajaran berbantuan teknologi atau *e-learning media* merupakan alat atau penghantar informasi yang masih menggunakan kemampuan teknologi jaringan komputer dalam proses komunikasi antara guru dan peserta didik.

b. Ciri-ciri media pembelajaran

Geralch dan Ely (dalam Arsyad, 2020) mengungkapkan tiga ciri media pembelajaran seperti :

1. Ciri Fiksatif

Menggambarkan kemampuan media merekam, menyimpan, melestarikan dan merekonstruksi suatu peristiwa atau objek. Suatu peristiwa atau objek dapat diurut dan disusun kembali dengan media seperti fotografi, video tape, audio tape, disket komputer dan film.

2. Ciri Manipulatif

Ciri ini memungkinkan media untuk mentransformasi suatu kejadian atau objek. Kejadian yang memakan waktu sehari-hari dapat disajikan kepada peserta didik dalam waktu dua atau tiga menit.

3. Ciri Distribusi

Media memungkinkan suatu objek atau kejadian ditransportasikan melalui ruang dan secara bersamaan kejadian tersebut disajikan kepada sejumlah besar peserta didik dengan stimulus pengalaman yang relatif sama mengenai kejadian tersebut.

c. Jenis-jenis media pembelajaran

Seels dan Glasgow (dalam Arsyad, 2020) membagi media pembelajaran dua kategori seperti :

1. Media pembelajaran tradisional yang meliputi :
 - a) Visual diam yang diproyeksikan, seperti proyeksi *overhead*, *slide*, *filmstrips*.
 - b) Visual dinamis yang diproyeksikan, seperti film, televisi.
 - c) Visual yang tidak diproyeksikan, seperti gambar, poster, foto, *chart*, grafik.
 - d) Audio, seperti rekaman piringan, pita kaset, *cartridge*.
 - e) Penyajian multimedia, seperti *tape*, *multi-image*.
 - f) Cetak, seperti buku teks, modul, majalah ilmiah, *hand-out*.
 - g) Permainan, seperti teka-teki, permainan papan.
 - h) Realita, seperti spesimen, manipulatif (peta, boneka)..
2. Media teknologi mutakhir yang meliputi :
 - a) Media berbasis telekomunikasi, seperti telekonferen, pembelajaran jarak jauh.
 - b) Media berbasis mikroprosesor, seperti permainan komputer, sistem tutor intelijen, interaktif, *hypermedia*.

Sedangkan menurut Seels dan Richey dalam (Arsyad, 2020) membagi media pembelajaran menjadi empat kategori yaitu :

- 1) Media hasil teknologi cetak, yaitu media yang dihasilkan dan disampaikan seperti buku dan materi visual statis terutama melalui proses percetakan mekanis atau fotografis.
- 2) Media hasil teknologi audio-visual, yaitu media yang dihasilkan dan disampaikan dengan menggunakan mesin-mesin mekanis dan elektronik untuk menyajikan pesan-pesan audio dan visual.
- 3) Media hasil teknologi berdasarkan komputer, yaitu media yang dihasilkan dan disampaikan dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis mikroprosesor.
- 4) Media gabungan, yaitu media yang dihasilkan dan disampaikan dengan menggabungkan pemakaian beberapa bentuk media yang dikendalikan oleh komputer.

d. Kelebihan dan kekurangan

Berdasarkan dari jenis-jenis media di atas dapat dirangkum dua garis besar media pembelajaran yaitu (1) media pembelajaran konvensional/tradisional yang menggunakan cara tradisional dalam pengembangannya dan penyampaianya, (2) media pembelajaran teknologi yang menggunakan teknologi komputer dalam pengembangan dan penyampaianya.

Adapun kelebihan dan kekurangan dari dua jenis media di atas yaitu :

1. Media pembelajaran konvensional

a) Kelebihan

- i. Biaya yang rendah,
- ii. Pembelajaran yang terstruktur,
- iii. Lebih familier digunakan oleh guru dan peserta didik.

b) Kekurangan

- i. Pendekatan *one-size-fits-all*,
- ii. *Feedback* yang terbatas,
- iii. Keterbatasan keterlibatan peserta didik,
- iv. Tidak fleksibel pada inovasi,
- v. Kreativitas media yang terbatas.

2. Media pembelajaran teknologi

a) Kelebihan

- i. *Student-centered*,
- ii. Pembelajaran adaptif menyesuaikan kebutuhan dan karakteristik peserta didik,
- iii. Dapat diakses kapan pun dan dimana pun,
- iv. *Feedback* yang beragam,
- v. Lebih praktis dan fleksibel,
- vi. Lebih efektif dan efisien,
- vii. Pembelajaran yang lebih personal,
- viii. Ramah lingkungan.

b) Kekurangan

- i. Keterbatasan fasilitas internet,
- ii. Minim pengawasan.

2.1.2. Media Pembelajaran Berbasis Audio-Visual

Pada kegiatan pembelajaran, setiap guru menggunakan beragam media pembelajaran untuk dapat memberikan pembelajaran yang efektif (Sadiman, *et al.*, 2008). Seiring waktu, beragam media instruksional dikembangkan untuk membantu guru pada penerapan pembelajaran yang efektif dan juga membantu menjelaskan serta menanamkan sebuah konsep pengetahuan secara lebih mudah (Pikoli *et al.*, 2021). Salah satu media tersebut yaitu media berbasis audio-visual (Rasul *et al.*, 2011).

Media audio-visual merupakan alat yang dapat memproyeksikan gambar bergerak dan suara (Ashaver *et al.*, 2013). Media audio-visual ini dapat meningkatkan pengalaman belajar peserta didik melalui stimulus indra pendengaran (audio) dan indra penglihatan (visual) (Singh, 2005). Menurut Hamdani (2011), media audio-visual pada dasarnya yaitu kombinasi antara audio dan visual yang dapat disebut sebagai media penglihatan dan pendengaran. Sehingga dari pendapat di atas, dapat dirangkum bahwa media pembelajaran berbasis audio-visual adalah media yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran yang menggunakan indra pendengaran dan penglihatan yang diproyeksikan pada suara dan gambar. Adapun contoh media pembelajaran berbasis audio-visual yaitu video, film dan lainnya.

Media pembelajaran audio-visual memberikan kemampuan pada guru seperti :

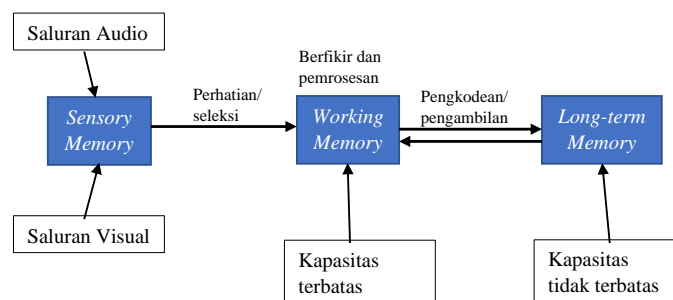
1. Memungkinkan guru melibatkan peserta didik,
2. Memberikan informasi tambahan,
3. Memperkuat poin pembahasan,
4. Menekankan fokus pembahasan,
5. Mengklarifikasi poin pembahasan,

6. Menciptakan stimulus kegembiraan.

Salah satu contoh media yang berbasis pada audio-visual adalah video. Video pembelajaran memiliki dua elemen utama yaitu visual dan audio yang berjalan dalam satu program yang sama. Dalam pembuatan video pembelajaran harus didasarkan pada elemen-elemen belajar yang sesuai agar pembelajaran berlangsung secara efisien dan efektif. Menurut Brame (2015) setidaknya terdapat tiga elemen untuk membuat video yaitu:

1. Beban Kognitif

Teori Beban Kognitif dikembangkan oleh Sweller (1988, 1989 dan 1994) yang menyebutkan bahwa memori memiliki beberapa komponen *sensory memory*, *working memory* dan *long-term memory* sebagaimana yang diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Komponen memori

Peserta didik manusia yang memiliki sistem pemrosesan informasi yang terdiri atas dua saluran yang berbeda yaitu saluran audio dan saluran visual (Graesser *et al.*, 1997). Kedua saluran tersebut merupakan komponen *sensory memory* yang bertugas untuk mengumpulkan informasi dari lingkungan. Informasi yang didapatkan dari *sensory memory* dipilih untuk disimpan dan diproses sementara pada *working memory* yang memiliki kapasitas terbatas. Pada *working memory* ini informasi diproses untuk dikodekan pada memori jangka panjang yang memiliki kapasitas tidak terbatas dan dapat sewaktu-waktu diambil kembali sebagai pengetahuan peserta didik untuk

diproses pada *working memory*. Keterbatasan *working memory* pada kapasitas penyimpanan informasi membuat peserta didik harus selektif dalam memilih informasi dari *sensory memory* untuk diproses.

Berdasarkan pada teori beban kognitif, Mayer dan Moreno (2003) menyimpulkan *cognitive theory of multimedia learning* yang menyebutkan bahwa pengalaman belajar dipengaruhi oleh tiga komponen dan dapat dikendalikan dengan 12 prinsip multimedia yaitu

- a) *Intrinsic Load* (beban intrinsik), yaitu pengalaman belajar ditentukan oleh konektivitas dalam subjek pembelajaran. Beban intrinsik dapat dipengaruhi oleh 3 prinsip yaitu :
 - i. *Segmenting principle*: pembelajaran dibagi menjadi bagian-bagian,
 - ii. *Pre-training principle*: buat peserta didik memahami langkah penggunaan multimedia,
 - iii. *Modality principle*: gunakan visual dan narasi daripada visual dan teks yang tertera pada layar.
- b) *Germane Load* (beban erat), yaitu pengalaman belajar ditentukan oleh tingkat aktivitas kognitif yang diperlukan untuk mencapai hasil belajar yang diinginkan. Beban erat dapat dipengaruhi oleh 4 prinsip, yaitu :
 - i. *Multimedia principle*: gunakan gambar dan kata daripada hanya kata saja,
 - ii. *Personalization principle*: gunakan gaya bahasa informal dan percakapan,
 - iii. *Voice principle*: gunakan suara manusia daripada suara robot atau komputer,
 - iv. *Image principle*: pilih gambar yang relevan dengan pembahasan.
- c) *Extraneous Load* (beban asing), yaitu pengalaman belajar ditentukan oleh upaya kognitif yang tidak membantu peserta didik menuju hasil belajar yang diinginkan seperti instruksi yang

membingungkan, informasi yang tidak perlu, *imposter syndrome*.

Beban asing dapat dipengaruhi oleh 5 prinsip yaitu

- i. *Coherence principle*: potong informasi yang tidak perlu,
- ii. *Signaling principle*: gunakan sorotan pada fokus pembelajaran,
- iii. *Redundancy principle*: jelaskan gambar menggunakan narasi atau teks daripada keduanya,
- iv. *Spatial contiguity principle*: pastikan gambar dan teks yang berhubungan tetap dekat,
- v. *Temporal contiguity principle*: selaraskan audio dan visual pada waktu yang sama.

2. Keterlibatan Peserta Didik

Salah satu aspek penting dalam video pembelajaran yaitu menyertakan elemen yang mendorong keterlibatan peserta didik. Elemen-elemen tersebut seperti

a) Durasi yang singkat

Didasarkan pada penelitian Guo *et al.* (2014) yang pembelajaran *video streaming* pada empat MOOC (*Massive Open Online Course*) EdX dari 6,9 juta sesi. Hasil menunjukkan bahwa peserta didik cenderung menonton keseluruhan video yang memiliki durasi kurang dari 6 menit dengan persentase keterlibatan mendekati 100%. Seiring durasi video bertambah, keterlibatan peserta didik menurun dengan persentase 50% pada durasi 9-12 menit, 20% pada durasi 20-40 menit.

b) Gunakan gaya percakapan

Penggunaan gaya percakapan terlihat memiliki efek yang besar pada pembelajaran peserta didik dibandingkan gaya bahasa formal, hal ini diduga karena gaya percakapan menumbuhkan sikap sosial dengan narator. Hal ini disebut sebagai *personalization principle* (Mayer, 2008).

c) Berbicara secara cepat dan dengan antusiasme

Hal ini didasarkan pada penelitian Guo *et al.* (2014) yang menunjukkan bahwa gaya bicara yang relatif cepat menunjukkan keterlibatan yang lebih besar dibandingkan gaya bicara yang lambat. Narator biasanya tergoda untuk berbicara secara perlahan dengan harapan peserta didik memahami pembahasan lebih baik, namun sebaiknya dalam video pembelajaran disertakan fitur kontrol kecepatan video untuk menyesuaikan kebutuhan dan karakteristik belajar peserta didik.

d) Sesuaikan pengandaian

Pemberian ilustrasi pada saat menarasikan suatu fenomena dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik. Disaat menceritakan sebuah cerita, sangat efektif untuk menunjukkan wajah pendongeng atau menunjukkan animasi dari cerita tersebut.

3. *Active Learning*

Untuk membantu peserta didik mendapatkan hasil maksimal dari video pembelajaran, pengembang dapat menyediakan alat agar peserta didik mampu mengatur sendiri dalam memproses informasi dan pemahaman mereka. Alat yang dapat ditambahkan pada video pembelajaran yaitu :

a) Gunakan fitur interaktif

Penelitian Zhang *et al.* (2006) membandingkan dampak video interaktif dan non-interaktif dalam kursus ilmu komputer dan didapatkan bahwa peserta didik yang mampu memilih bagian-bagian penting untuk ditinjau dan bergerak mundur jika diinginkan menunjukkan hasil belajar yang lebih baik dan kepuasan yang lebih besar.

b) Integrasikan pertanyaan ke dalam video

Pemberian pertanyaan dalam video dan memberikan *feedback* berdasarkan jawaban peserta didik menunjukkan peningkatan pada kinerja peserta didik (Vural, 2013).

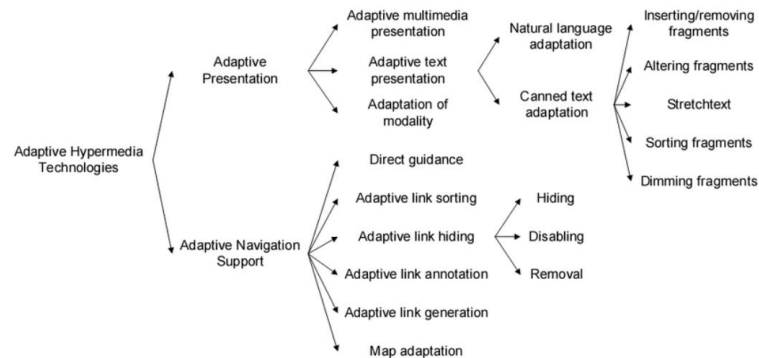
2.1.3. *Adaptive Learning Media*

Pada era teknologi masa kini, media *e-learning* sering dikembangkan lebih lanjut seperti *adaptive e-learning*, yaitu media pembelajaran elektronik yang mampu diakses kapan pun dan dimana pun yang menampilkan pembelajaran berdasarkan keberagaman karakteristik belajar peserta didik (Mestre, 2012). Konsep sistem pembelajaran adaptif bermula pada memodifikasi kesenjangan pada strategi guru berdasarkan kebutuhan peserta didik (Ali, 2019). *Adaptive e-learning* juga dimaknai sebagai proses pembelajaran dimana konten yang diajarkan didasarkan pada respon gaya belajar peserta didik atau preferensi peserta didik (Normadhi *et al.*, 2019; Oxman & Wong, 2014).

Lingkungan belajar yang dikostumisasi harus diadaptasi berdasarkan kebutuhan dan karakteristik belajar masing-masing peserta didik pada mata pelajaran yang sama (Franzoni & Assar, 2009; Kolekar *et al.*, 2017). Sedangkan pada *e-learning* konvensional pada saat ini masih menggunakan instruksi tradisional yang menerapkan pendekatan "one-size-fits-all" yang bermakna semua peserta didik menempuh prosedur pembelajaran yang sama (El-Sabagh, 2021). Pembelajaran tipe ini tidak memperhatikan perbedaan karakteristik dan kebutuhan peserta didik yang berbeda.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mencapai media pembelajaran yang adaptif yaitu menggunakan *hypermedia*. *Hypermedia* merupakan pengembangan lebih lanjut dari *hypertext* atau kemampuan untuk membuka *webpages* baru dengan menekan media (gambar, video, grafik, dll.) pada *web browser* untuk membuat jaringan informasi yang non-linear (Amin, 2019). Dengan menghubungkan kemampuan teknologi *hypermedia* dan pembelajaran yang adaptif, didapatkan sistem komputer yang mampu menyediakan peserta didik berbagai pilihan konten yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik tersebut.

Brusilovsky (2001) memberikan taksonomi mengenai metode-metode penggunaan *adaptive learning system* yang dihubungkan dengan *hypermedia* membentuk sistem *adaptive hypermedia technologies* sebagaimana pada Gambar 2.



Gambar 2. Taksonomi *adaptive hypermedia technologies*

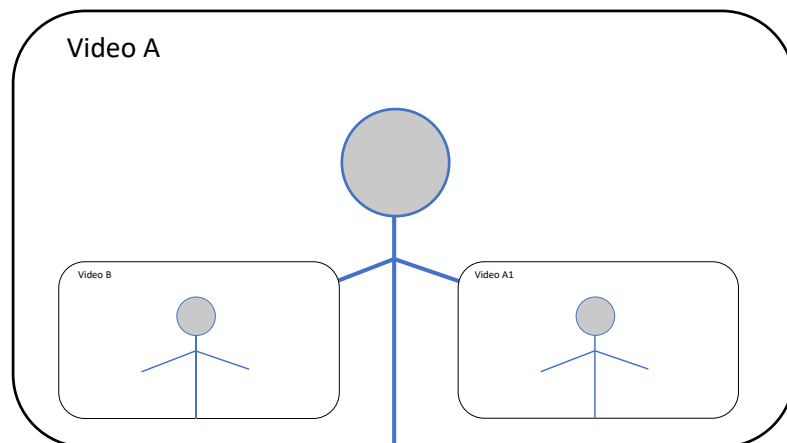
- a. Metode *adaptive presentation* (atau adaptasi konten), dimana konten yang dipresentasikan kepada peserta didik didasarkan pada karakteristik dan kebutuhan peserta didik. Sistem yang menggunakan *adaptive presentation* menunjukkan halaman belajar yang tidak statis tetapi dihasilkan secara adaptif dari bagian-bagian yang berbeda. Contohnya seperti, peserta didik yang lebih ahli mendapatkan konten yang lebih rinci dan informasi lebih lanjut sedangkan peserta didik yang kurang ahli mendapatkan konten yang menambah penjelasan pada level yang sama.
- b. Metode *adaptive navigation support* dengan menyediakan peserta didik pada pengenalan dan navigasi selama pembelajaran. Pada sistem *hypermedia*, dilakukan seperti perubahan tampilan tautan yang terlihat oleh peserta didik.

Salah satu contoh dari *adaptive hypermedia technologies* ini yaitu fitur *end screen* pada platform Youtube. Fitur *end screen* secara umum merupakan tampilan tambahan yang berbentuk gambar atau lebih dikenal dengan *thumbnail* yang muncul pada 5-20 detik akhir dari sebuah video

(Majid, 2016). Terdapat tiga pilihan konten yang dapat muncul pada *end screen* yaitu :

1. *Most recent upload*, yang merupakan konten terbaru yang diunggah ke Youtube,
2. *Best for viewer*, yang merupakan pilihan sistem algoritma Youtube yang dinilai sesuai dengan penonton, dan
3. *Choose a video or playlist*, yang merupakan pilihan pemilik video mengenai konten mana yang muncul pada akhir video tersebut.

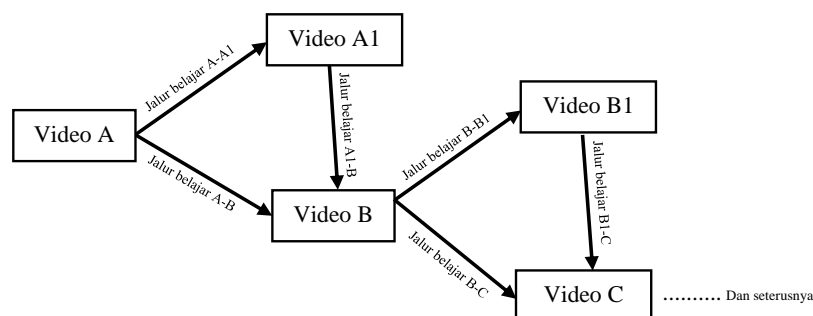
Pada platform Youtube dengan menggunakan *end screen* dan pilihan *choose a video* memungkinkan pembelajaran dibagi menjadi beberapa bagian sesuai dengan prinsip *segmenting* pada *cognitive theory of multimedia learning* dengan metode *adaptive presentation*. Peserta didik memulai pembelajaran dengan menonton video pertama dan sampai akhir video diberikan pilihan segmen pembelajaran baru di akhir 5-20 detik dengan *thumbnail* sebagai *adaptive hypermedia technology* sebagaimana yang diilustrasikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Ilustrasi *end screen* pada media pembelajaran pada platform Youtube

Pada Gambar 3, peserta didik sedang mengamati akhir Video A dengan munculnya *thumbnail* video berikutnya setelah menjalani pembelajaran. *Thumbnail* yang muncul merupakan video yang telah direncanakan

sebagai pilihan bagian pembelajaran berikutnya sehingga dengan begitu jalur belajar peserta didik menggunakan media pembelajaran berbasis audio-visual pada platform Youtube dapat berbeda dengan peserta didik lainnya seperti ilustrasi Gambar 4.



Gambar 4. Ilustrasi alur media pembelajaran adaptif

Pada Gambar 4, dapat dilihat bahwa Video A memberikan informasi awal untuk memulai pembelajaran. Selanjutnya peserta didik diberikan pilihan untuk lanjut pembelajaran ke Video B atau membutuhkan penjelasan lebih pada Video A1 sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik tersebut. Proses ini terus berlangsung sampai kegiatan pembelajaran selesai.

2.1.4. Hasil Belajar

Hasil belajar didefinisikan sebagai hasil akhir setelah mengalami proses belajar, perubahan itu tampak dalam perbuatan yang dapat diamati dan dapat diukur (Arikunto, 2009). Sudjana (2013) berpendapat bahwa hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik setelah menerima pengalaman belajarnya. Arifin (2010) juga berpendapat bahwa hasil belajar yang optimal dapat dilihat dari ketuntasan belajarnya, terampil dalam mengerjakan tugas dan memiliki apresiasi yang baik terhadap pelajaran.

Berdasarkan teori Taksonomi Bloom, hasil belajar dibagi menjadi tiga ranah, yaitu ranah kognitif berkaitan dengan tujuan belajar yang

berorientasi pada kemampuan berpikir, ranah afektif berhubungan dengan perasaan, emosi, sistem nilai, dan sikap hati serta ranah psikomotorik yang berorientasi pada keterampilan motorik atau penggunaan otot kerangka. Menurut Huda (2013), ranah kognitif mencakup ingatan atau pengenalan terhadap fakta-fakta tertentu, pola-pola prosedural, dan konsep-konsep yang memungkinkan berkembangnya kemampuan dan keterampilan intelektual.

Ranah kognitif pada Taksonomi Bloom yang direvisi oleh Anderson dan Krathwohl (2001) menunjukkan pembagian ranah kognitif menjadi enam tingkatan kognitif sebagaimana pada Tabel 1.

Tabel 1. Ranah kognitif taksonomi Bloom

Kategori	Kemampuan Umum
Mengingat meninjau informasi	Peserta didik mampu mengingat, menyatakan kembali, dan ingat informasi yang telah dipelajari
Memahami menjelaskan gagasan atau konsep	Peserta didik menangkap pengertian informasi dengan menafsirkan dan menerjemahkan apa yang telah terpelajar.
Mengaplikasikan menggunakan informasi pada situasi lain yang dikenal	Peserta didik memanfaatkan informasi dalam situasi baru dari yang dipelajarinya
Menganalisis (berpikir kritis) memecah informasi menjadi bagian-bagian untuk dieksplorasi pemahaman dan hubungan	Peserta didik memecah informasi yang dipelajari menjadi bagian-bagiannya untuk memahami informasi itu dengan sebaik-baiknya dalam upaya untuk mengidentifikasi bukti untuk suatu kesimpulan.
Mengevaluasi (berpikir kritis) melegitimasi sebuah keputusan atau tindakan	Peserta didik membuat keputusan berdasarkan refleksi mendalam, kritik dan penilaian.
Membuat (berpikir kritis) menghasilkan gagasan baru, produk, atau cara pandang hal	Peserta didik menciptakan ide dan informasi baru menggunakan apa yang telah dipelajari sebelumnya.

2.2. Penelitian yang Relevan

Penelitian ini berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Audio-Visual pada Platform Youtube yang Adaptif dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. Berdasarkan eksplorasi literasi yang dilakukan oleh peneliti

terdapat beberapa penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini sebagaimana pada Tabel 2.

Tabel 2. Penelitian relevan

No	Nama Peneliti/Tahun	Judul	Hasil Penelitian
1.	Ahmad Faqih, Fidy Arie Pratama/2019	Pengembangan <i>Adaptive Learning</i> Berbasis Multimedia 3D Materi Sistem Bilangan Real	Media pembelajaran adaptif berbasis multimedia 3D yang dikembangkan mampu menyajikan materi yang berbeda dengan tingkatan yang berbeda disesuaikan dengan latar belakang pendidikan namun dengan kelemahan tidak dapat digunakan pada <i>smartphone</i> dan tidak terkoneksi dengan internet.
2.	Zulfiani Zulfiani, Iwan Permana Suwarna, Sujiyo Miranto/2018	Science Education Adaptive Learning System As a Computer-based Science Learning With Learning Style Variations	Penelitian ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran berbasis komputer dengan <i>Science Education Adaptive Learning System</i> (ScEd-ALS) dan mampu mengakomodasi gaya belajar yang berbeda, perbedaan kemampuan belajar yang berbeda namun belum ada versi Android atau IOS-nya.
3.	Chun-Hui Wu, You-Shyang Chen, Ta-Cheng Chen/2017	An Adaptive e-Learning System for Enhancing Learning Performance: Based on Dynamic Scaffolding Theory	Penelitian menunjukkan peningkatan hasil belajar peserta didik dengan penggunaan <i>adaptive e-learning</i> yang memperhatikan perbedaan karakteristik peserta didik.
4	Thomas Tris Triantoa, Hartono, Isa Akhlis/2019	Pemanfaatan Youtube untuk Pembelajaran Fisika dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Laboratorium Siswa	Channel Youtube bernama Laboratorium Fisika berisi 3 video pembelajaran yang berbasis <i>guided inquiry</i> dengan nilai sangat layak dan kriteria sedang untuk peningkatan keterampilan laboratorium siswa dan sedang untuk pemahaman konsep siswa serta kriteria sangat baik berdasarkan respon guru dan siswa.

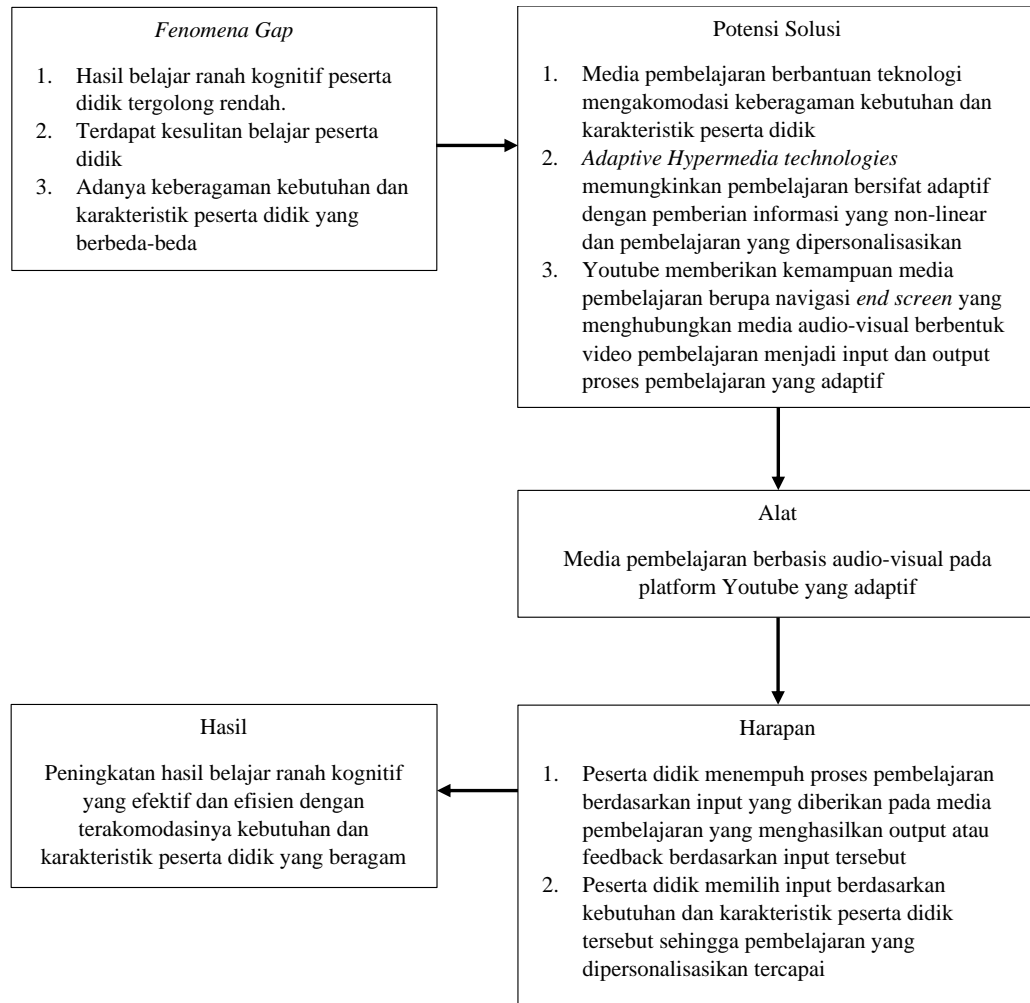
2.3. Kerangka Pemikiran

Hasil belajar mata pelajaran fisika masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor baik eksternal maupun internal. Salah satu faktor tersebut yaitu keberagaman kebutuhan dan karakteristik peserta didik yang tidak mampu diperhatikan oleh media pembelajaran konvensional pada umumnya.

Keberagaman ini diakui oleh Kurikulum Merdeka dengan didorongnya kebebasan atau kemerdekaan peserta didik dalam belajar. Kemerdekaan belajar ini harus difasilitasi dan media pembelajaran berpotensi untuk memfasilitasi hal tersebut.

Dengan perkembangan teknologi yang pesat, penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi atau lebih dikenal dengan *e-learning* menjadi paradigma pendidikan modern pada saat ini. Ketersediaan World Wide Web juga menjadi faktor penting dimana pembelajaran dimungkinkan untuk dilakukan dimana saja dan kapan saja tanpa terbatas dengan limitasi pembelajaran yang bersifat tradisional.

Bersamaan dengan adanya penggunaan teknologi yang memungkinkan proses pendidikan menuju pembelajaran yang lebih luas dan pengakuan pada keberagaman kebutuhan dan karakteristik peserta didik, dibutuhkan suatu media pembelajaran yang dapat mempersonalisasikan proses pembelajaran atau dalam kata lain mengadaptasi proses pembelajaran berdasarkan input yang diberikan oleh peserta didik. Youtube sebagai platform *video sharing* dengan kunjungan terbanyak ke-2 di Indonesia dan dunia dipandang dapat memberikan fasilitas media pembelajaran yang adaptif melalui pemanfaatan fitur *end screen* yang menghubungkan navigasi antara satu video dengan video lainnya. Adapun kerangka pemikiran dalam bentuk *flowchart* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kerangka pemikiran

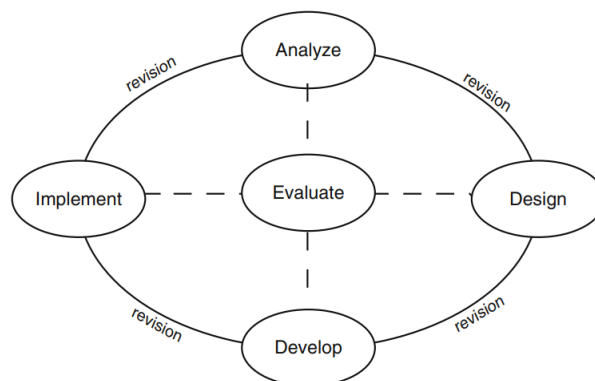
III. METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah desain penelitian *Research and Development* (R&D) yang memiliki tujuan untuk mengembangkan produk baru atau mengembangkan produk yang sudah ada sebelumnya. Metode yang digunakan pada penelitian pengembangan ini yaitu metode pengembangan ADDIE. Metode pengembangan ADDIE yang berasal dari singkatan dari 5 langkah pengembangan yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi) dan *Evaluation* (evaluasi).

3.2. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu menggunakan tahapan pengembangan yang disebut dengan metode ADDIE. Metode pengembangan ADDIE merupakan metode pengembangan yang terdiri atas lima langkah tahapan yaitu *analyze-design-develop-implement-evaluate* yang diadaptasi dari Branch (2009). Adapun tahapan pengembangan produk dapat dilihat pada Gambar 6.



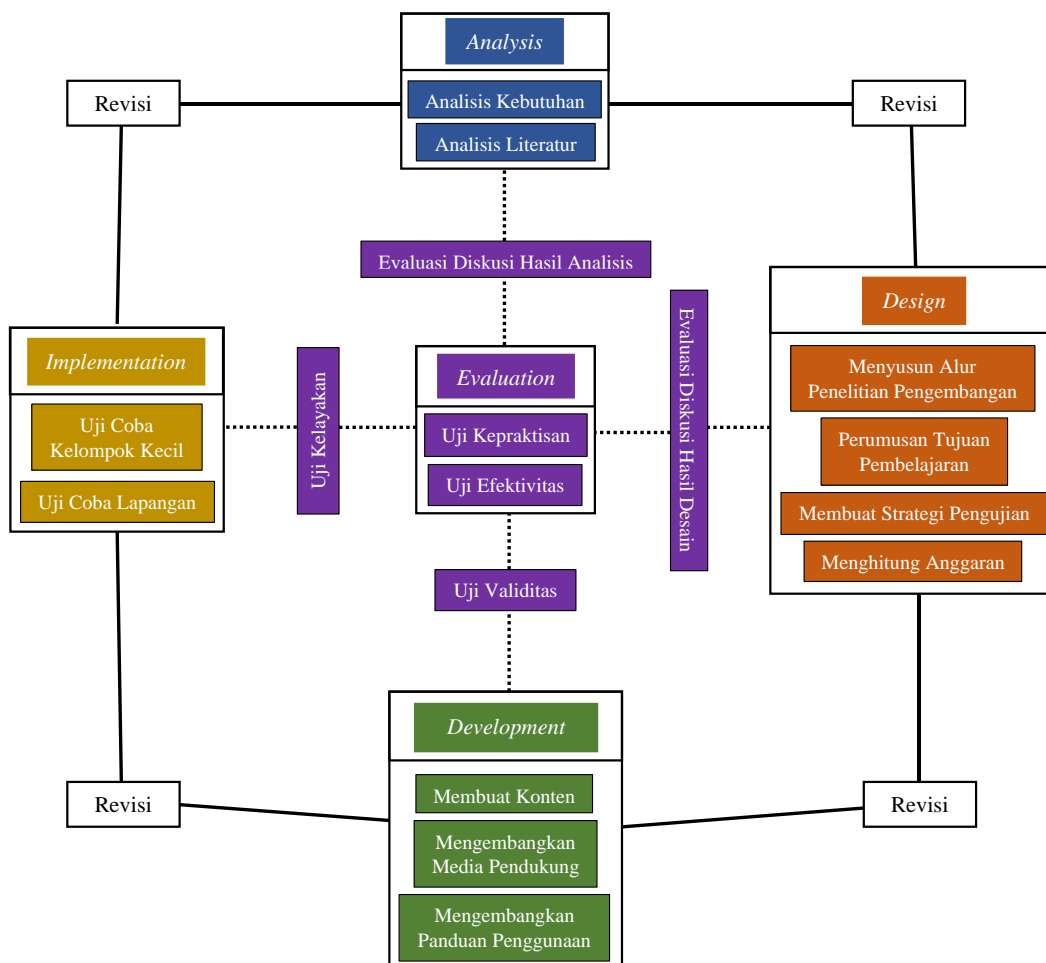
Gambar 6. Konsep ADDIE

Dengan menggunakan metode ADDIE sebagai cara untuk mengorganisasikan prosedur umum yang diasosiasikan dengan desain instruksional sebagaimana pada Tabel 3.

Tabel 3. Prosedur Umum desain instruksional metode ADDIE (Branch, 2009)

	Analisis	Desain	Pengembangan	Implementasi	Evaluasi
Konsep	Identifikasi kemungkinan penyebab kesenjangan kinerja	Verifikasi kinerja yang diinginkan dan metode tes	Membuat dan memvalidasi sumber/media belajar	Menyiapkan lingkungan belajar dan libatkan siswa	Menilai kualitas dari instruksional produk dan proses, keduanya sebelum dan sesudah implementasi
Prosedur Umum	1. Validasi kesenjangan kinerja 2. Tentukan tujuan instruksional 3. Konfirmasi audiens yang dituju 4. Identifikasi sumber daya yang dibutuhkan 5. Tentukan sistem penyampaian potensial 6. Susun rencana pengelolaan proyek	7. Mengadakan daftar tugas 8. Susun tujuan kinerja 9. Buat strategi pengujian 10. Hitung pengembalian investasi	11. Buat konten 12. Pilih atau kembangkan media pendukung 13. Mengembangkan panduan untuk peserta didik 14. Mengembangkan panduan untuk guru 15. Lakukan revisi formatif 16. Lakukan uji coba	17. Mempersiapkan guru 18. Mempersiapkan peserta didik	19. Tentukan kriteria evaluasi 20. Pilih alat evaluasi 21. Lakukan evaluasi
	Rangkuman Analisis	Desain Singkat	Sumber Belajar	Strategi Implementasi	Rencana Evaluasi

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk yaitu media pembelajaran berbasis audio-visual pada platform Youtube yang adaptif untuk memenuhi perbedaan karakteristik belajar peserta didik dengan materi/topik energi dan usaha yang teruji validitas dan diketahui kepraktisan serta keefektifitasannya. Metode yang digunakan untuk menguji validitas, kepraktisan dan efektivitas produk adalah penelitian dan pengembangan. Adapun tahap pengembangan produk ditunjukkan oleh diagram alur pada Gambar 7.



Gambar 7. Alur pengembangan produk media pembelajaran yang diadaptasi dari metode ADDIE menurut Branch

3.2.1. *Analysis (Analisis)*

Pada tahap analisis dilaksanakan analisis kebutuhan guru dan peserta didik. Pada analisis kebutuhan guru terdapat tiga hal yang ingin diketahui seperti fasilitas jaringan internet, akses dan pemanfaatan media sosial, serta kegiatan pembelajaran. Pada analisis kebutuhan peserta didik terdapat lima hal yang ingin diketahui seperti latar belakang peserta didik, akses dan pemanfaatan media sosial, karakteristik kognitif peserta didik dan karakteristik non-kognitif peserta didik.

Analisis kebutuhan guru dilakukan dengan mewawancarai tiga guru di tiga sekolah yang berbeda. Sedangkan analisis kebutuhan peserta didik

dilaksanakan dengan instrumen angket yang diberikan pada tiga rombel pada tiga sekolah yang berbeda menggunakan Google Form. Hasil analisis kebutuhan disajikan dalam bentuk persentase yang diinterpretasikan secara kualitatif.

Pada tahap ini juga dilakukan analisis literatur mengenai teori dasar dan teknologi yang digunakan dalam penelitian. Analisis literatur ini dilakukan untuk memvalidasi analisis kebutuhan serta acuan dasar dalam menyusun rencana pengelolaan pengembangan proyek yang dilakukan dalam penelitian ini. Hasil yang diharapkan dari tahap analisis ini berupa rangkuman analisis yang mencakup analisis kebutuhan dan analisis literatur.

3.2.2. Design (Desain)

Setelah tahap analisis dilakukan, tahapan berikutnya dalam model pengembangan ADDIE, yaitu *design* (desain). Tahap ini mencakup :

- a. Menyusun alur penelitian pengembangan
- b. Perumusan tujuan pembelajaran
- c. Membuat strategi pengujian hasil produk pengembangan
- d. Menghitung anggaran biaya pengembangan produk

Pada tahapan ini peneliti mendesain penelitian pengembangan dengan menyusun alur penelitian pengembangan yang ditampilkan dalam bentuk *flowchart*. Kemudian dirumuskan tujuan pembelajaran sebagai tujuan yang dicapai dari penggunaan hasil produk yang dikembangkan. Setelah itu dibuat strategi pengujian hasil produk pengembangan pada tiga hal yang diinginkan yaitu kevaliditasan produk, kepraktisan produk dan keefektivitasan produk. Kegiatan akhir pada tahap desain ini yaitu menghitung anggaran biaya yang diperlukan dalam penelitian pengembangan dari awal sampai produk akhir selesai. Hasil dari tahap

desain ini berupa desain singkat yang mencakup empat kegiatan desain di atas.

3.2.3. *Development* (Pengembangan)

Pada tahap *development* atau pengembangan, dilaksanakan beberapa kegiatan seperti :

- a. Membuat konten produk, dengan membuat *storyline*, skenario, skrip dan media pembelajaran berbasis audio-visual yang berbentuk video.
- b. Mengembangkan media pendukung berupa *channel* Youtube yang menjadi media pemutar video-video yang diintegrasikan dengan menggunakan fitur *end screen*
- c. Mengembangkan panduan penggunaan untuk peserta didik
- d. Mengembangkan panduan penggunaan untuk guru
- e. Melakukan uji kevaliditasan media oleh validator media dan validator materi terpilih

Pada kegiatan pembuatan konten produk terdapat alat dan bahan yang dibutuhkan, yaitu :

- | | |
|-----------------|---------------|
| 1. Tripod | 4. Komputer |
| 2. Kamera | 5. Canva |
| 3. Green Screen | 6. Kinemaster |

Hasil yang diharapkan dari tahap *development* berupa video pembelajaran yang diintegrasikan antar video membentuk media pembelajaran yang adaptif pada platform Youtube yang teruji kevaliditasannya.

3.2.4. *Implementation* (Implementasi)

Setelah produk penelitian pengembangan dihasilkan dan teruji kevaliditasannya oleh validator hasil produk pengembangan, penelitian dilanjutkan pada tahap implementasi. Kegiatan implementasi ditujukan

pada peserta didik kelas X SMA Negeri 13 Bandar Lampung. Implementasi dilakukan dengan memberikan hasil produk pengembangan yang telah teruji kevaliditasannya untuk digunakan oleh peserta didik. Pada tahapan ini pula kegiatan pengambilan data menggunakan angket uji kelayakan dan uji kepraktisan terhadap media pembelajaran yang dihasilkan dilaksanakan untuk menguji kelayakan dan kepraktisan produk. Uji kelayakan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan konten produk yang dihasilkan yaitu media pembelajaran sedangkan, uji kepraktisan produk dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kemudahan dan kemenarikan produk yang dihasilkan pada penelitian pengembangan ini.

3.2.5. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi merupakan tahapan terakhir yang berada pada model pengembangan ADDIE.. Terdapat dua jenis evaluasi yaitu *formative evaluation* dan *summative evaluation*. *Formative evaluation* dilaksanakan pada setiap tahapan model pengembangan ADDIE, sedangkan *summative evaluation* dilaksanakan pada akhir proses pengembangan untuk mengetahui pengaruh produk terhadap hasil belajar peserta didik dan kualitas pembelajaran secara keseluruhan (Susiana, 2019).

Adapun *formative evaluation* pada setiap tahapannya yaitu :

- a. Evaluasi tahap analisis dilaksanakan dengan melakukan diskusi evaluasi angket dan analisis kebutuhan bersama dosen pembimbing,
- b. Evaluasi tahap desain dilaksanakan dengan melakukan diskusi hasil desain media pembelajaran bersama dosen pembimbing,
- c. Evaluasi tahap pengembangan dilaksanakan dengan uji validasi, dan
- d. Evaluasi tahap implementasi dilaksanakan dengan uji kelayakan dan uji kepraktisan.

Sedangkan *summative evaluation* dilaksanakan pada tahap akhir pengembangan dengan mencari tingkat efektivitas hasil produk penelitian pengembangan yaitu media pembelajaran berbasis audio-visual pada platform visual pada platform Youtube yang adaptif.

3.3. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah pedoman wawancara dan angket sebagaimana berikut.

1. Pedoman Wawancara

Instrumen pedoman wawancara merupakan instrumen yang digunakan pada analisis kebutuhan pada guru pengampu mata pelajaran Fisika. Pedoman wawancara membatasi bahasan wawancara kepada guru pengampu mata pelajaran Fisika dengan berisi beberapa pertanyaan mengenai tiga aspek yang ingin diketahui seperti fasilitas internet, akses dan pemanfaatan media sosial, dan kegiatan pembelajaran. Pedoman wawancara dibuat dalam bentuk wawancara tertutup yang berisi pertanyaan dengan tujuan untuk analisis kebutuhan penelitian pengembangan.

2. Angket

Terdapat beberapa angket yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini seperti :

a. Angket Analisis Kebutuhan Peserta didik

Angket yang digunakan merupakan angket yang berisi pertanyaan mengenai lima aspek yang ingin diketahui seperti identitas diri, fasilitas internet, akses dan pemanfaatan media sosial, dan karakteristik kognitif peserta didik dan karakteristik non-kognitif peserta didik. Angket analisis kebutuhan peserta didik berisi pertanyaan yang ditujukan untuk analisis kebutuhan penelitian pengembangan.

b. Angket Uji Validasi

Angket yang digunakan merupakan angket yang bertujuan untuk mengetahui kevaliditasan produk penelitian pengembangan yang

dihasilkan. Angket ini ditujukan kepada ahli dan praktisi pendidikan yang memiliki keahlian dalam bidang fisika dan media pembelajaran. Angket memiliki 4 pilihan jawaban dan saran serta komentar pada setiap konten pertanyaan.

Jawaban untuk angket uji validitas media pembelajaran menggunakan skala *likert*. Skala *likert* yang dipakai diadaptasi dari Rosidin (2017), yang memiliki rentang 1-5 dengan keterangan sangat setuju, setuju, netral, tidak setuju dan sangat tidak setuju. Skala *likert* yang memiliki rentang 1-5 memiliki tendensi sentral sehingga untuk menghindari tendensi sentral skala *likert* perlu dimodifikasi dengan menghilangkan skor tengah (Sarmanu, 2017). Berikut kategori skor dalam skala *likert* dijelaskan pada Tabel 4.

Tabel 4. Skala *Likert* pada Angket Uji Validasi

No.	Skor	Keterangan
1.	Skor 4	Sangat baik/Sangat setuju
2.	Skor 3	Baik/Setuju
3.	Skor 2	Tidak baik/Tidak setuju
4.	Skor 1	Sangat tidak baik/Sangat tidak setuju

c. Angket Uji Kelayakan

Angket ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan konten dari produk penelitian yang dikembangkan yaitu media pembelajaran. Angket ini diisi oleh 5 peserta didik pada uji coba kelompok kecil yang telah diberikan kesempatan untuk menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini. Angket uji kelayakan memiliki pilihan jawaban dengan menggunakan skala *likert* yang dimodifikasi. Berikut kategori skor dalam skala *likert* dijelaskan pada Tabel 5.

Tabel 5. Skala *Likert* pada Angket Uji Kelayakan

No.	Skor	Keterangan
1.	Skor 4	Sangat baik/Sangat setuju
2.	Skor 3	Baik/Setuju
3.	Skor 2	Tidak baik/Tidak setuju
4.	Skor 1	Sangat tidak baik/Sangat tidak setuju

d. Angket Uji Kepraktisan

Angket ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepraktisan dari produk penelitian yang dikembangkan. Angket ini diisi oleh 30 peserta didik pada uji coba lapangan yang telah diberikan kesempatan untuk menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini. Angket uji kepraktisan memiliki pilihan jawaban dengan menggunakan skala *likert* yang dimodifikasi. Berikut kategori skor dalam skala *likert* dijelaskan pada Tabel 6.

Tabel 6. Skala *Likert* pada Angket Uji Kepraktisan

No.	Skor	Keterangan
1.	Skor 4	Sangat baik/Sangat setuju
2.	Skor 3	Baik/Setuju
3.	Skor 2	Tidak baik/Tidak setuju
4.	Skor 1	Sangat tidak baik/Sangat tidak setuju

3. Tes

Instrumen tes yang digunakan bertujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas media pembelajaran berbasis audio-visual pada platform pada platform Youtube yang adaptif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Keefektivitasan dilihat dari hasil belajar peserta didik berdasarkan pada pengaruh *N-Gain*. Tes terdiri atas tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Sampel penelitian diambil berdasarkan teknik *sampling* jenuh, yaitu semua anggota populasi digunakan sebagai sampel.

3.4. Teknik Analisis Data

Data yang telah diperoleh dengan menggunakan instrumen penelitian yang telah disebutkan di atas akan dianalisis menggunakan teknik-teknik analisis data seperti uji validasi dan uji kepraktisan.

3.4.1. Analisis Wawancara dan Angket Kebutuhan

Data yang didapatkan dari hasil wawancara pada guru pengampu mata pelajaran fisika dan angket kebutuhan pada peserta didik di tiga sekolah

yang berbeda berupa data kualitatif sehingga data harus dianalisis secara kualitatif dengan langkah :

a. Data reduction

Kegiatan merangkum, memilih, hal-hal yang pokok, memfokuskan pada hal-hal penting dan dicari tema serta polanya. Dengan mereduksi data, dapat dilihat gambaran yang lebih jelas dari hasil wawancara guru dan angket kebutuhan peserta didik

b. Data display

Penyajian data dilakukan dalam bentuk uraian singkat, bagan/diagram yang menunjukkan data yang didapatkan dari kegiatan wawancara dan analisis kebutuhan peserta didik

c. Conclusion drawing

Kesimpulan dalam hasil analisis data hasil wawancara dan angket kebutuhan peserta didik merupakan temuan yang dapat berupa deskripsi atau gambaran yang digunakan untuk memberikan analisis kebutuhan penelitian pengembangan

3.4.2. Analisis Uji Validasi, Uji Kelayakan dan Uji Kepraktisan

Data yang digunakan untuk uji validasi, uji kelayakan dan uji kepraktisan merupakan data yang memiliki jenis yang sama, yaitu data interval antara 1-4. Angket yang telah diisi kemudian dilakukan penilaian secara total dengan cara jumlah skor yang diperoleh dibagi dengan jumlah total skor tertinggi dan hasilnya dikali dengan banyaknya pilihan jawaban. Secara matematis dapat dituliskan sebagai :

$$\text{Skor Penilaian} = \frac{\text{Jumlah skor pada instrumen}}{\text{Jumlah nilai total skor tertinggi}} \times 4$$

Hasil skor penilaian yang didapatkan dikonversikan agar dapat diketahui nilai pengujian produk yang dikembangkan dengan menggunakan Tabel 7.

Tabel 7. Konversi Skor Penilaian Angket Uji Validitas/Uji Kelayakan/Uji Kepraktisan

Skor Penilaian	Rerata Skor	Klasifikasi
4	3,26 – 4,00	Sangat valid/sangat layak/sangat praktis
3	2,51 – 3,25	Valid/layak/praktis
2	1,76 – 2,50	Kurang valid/kurang layak/kurang praktis
1	1,00 – 1,75	Tidak valid/tidak layak/tidak praktis

(Nieveen, 1999)

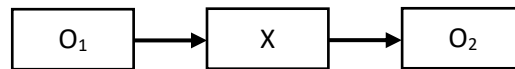
Hasil dari analisis data pada ketiga uji tersebut berupa :

- a. Uji validitas menunjukkan tingkat kevaliditasan produk pengembangan dengan pernyataan “sangat valid/valid/kurang valid/tidak valid”,
- b. Uji kelayakan menunjukkan tingkat kelayakan produk pengembangan dengan pernyataan “sangat layak/layak/kurang layak/tidak layak”,
- c. Uji kepraktisan menunjukkan tingkat kepraktisan produk pengembangan dengan pernyataan “sangat praktis/praktis/kurang praktis/tidak praktis”.

3.4.3. Analisis Uji Efektivitas

Pengukuran efektivitas dilakukan pada aspek kognitif peserta didik melalui tes tertulis dalam pembelajaran fisika. Jenis penelitian ini adalah penelitian *quasi experimental* dengan desain eksperimen *one group pretest posttest*. Subjek penelitian terlebih dahulu diberikan tes awal (*pretest*) untuk mengetahui sejauh mana kemampuan awal peserta didik sebelum diberikan pembelajaran dengan menggunakan produk hasil penelitian pengembangan. Selanjutnya, peserta didik diberikan perlakuan berupa pembelajaran fisika menggunakan media pembelajaran berbasis audio-visual pada platform Youtube yang adaptif. Kemudian, peserta didik diberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui sejauh mana pengaruh pembelajaran fisika dengan menggunakan media pembelajaran

berbasis audio-visual pada platform Youtube yang adaptif terhadap hasil belajar peserta didik. Desain penelitian dapat digambarkan sebagaimana pada Gambar 8.



Gambar 8. Desain *one group pretest posttest*

Keterangan :

O₁ : Tes awal (*pretest*) untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik

O₂ : Tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui pengetahuan akhir peserta didik

X : Perlakuan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran

Data kuantitatif yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis secara kuantitatif untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan pada hasil belajar. Uji normalitas dilakukan sebelum dilakukannya analisis tingkat efektivitas. Pengujian efektivitas dapat dilakukan dengan cara melihat *gain* ternormalisasinya.

Rata-rata *gain* ternormalisasi didapatkan dari rata-rata *posttest* dikurangi dengan rata-rata *pretest* dibagi dengan nilai maksimum dikurangi dengan rata-rata *pretest*. Secara matematis dapat ditulis :

$$\langle g \rangle = \frac{\langle Sf \rangle - \langle Si \rangle}{Smax - \langle Si \rangle}$$

Keterangan :

$\langle g \rangle$: rata-rata *gain* ternormalisasi

$\langle Sf \rangle$: rata-rata nilai tes akhir (*posttest*)

$\langle Si \rangle$: rata-rata nilai tes awal (*pretest*)

Smax : nilai skor maksimal

Hasil perhitungan diklasifikasikan dengan menggunakan indeks *gain* pada Tabel 8.

Tabel 8. Klasifikasi indeks *gain* ternormalisasi

Indeks Gain Ternormalisasi	Klasifikasi
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Berdasarkan klasifikasi tersebut, dapat dijelaskan:

- a. apabila nilai *gain* ternormalisasi berada dalam klasifikasi tinggi, maka tingkat efektivitasnya adalah sangat efektif
- b. apabila nilai *gain* ternormalisasi berada dalam klasifikasi sedang, maka tingkat efektivitasnya adalah efektif
- c. apabila nilai *gain* ternormalisasi berada dalam klasifikasi rendah, maka tingkat efektivitasnya adalah kurang efektif

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat simpulan sebagai berikut :

1. Media pembelajaran berbasis audio-visual yang adaptif pada platform Youtube dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik dinyatakan sangat valid berdasarkan uji validasi oleh ahli dan praktisi pendidikan pada dua bagian validasi yaitu validasi bagian materi dan validasi bagian media.
2. Media pembelajaran berbasis audio-visual yang adaptif pada platform Youtube dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik dinyatakan sangat layak dan sangat praktis digunakan sebagai media pembelajaran pada materi Usaha dan Energi untuk peserta didik tingkat SMA berdasarkan uji kelayakan konten dan uji kepraktisan
3. Media pembelajaran berbasis audio-visual yang adaptif pada platform Youtube dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik dinyatakan efektif dengan skor Ngain 0,43 dan klasifikasi sedang dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi Usaha dan Energi untuk peserta didik tingkat SMA.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan, saran yang disampaikan pada penelitian ini, yaitu :

1. Penelitian terkait penggunaan media pembelajaran berbasis audio-visual yang adaptif pada platform Youtube dalam meningkatkan hasil belajar

peserta didik sebaiknya dilaksanakan pada ruang lingkup yang lebih luas seperti membandingkan media yang dikembangkan tersebut dengan media pembelajaran lainnya.

2. Mengembangkan media pembelajaran lain yang adaptif pada platform lain yang mendukung *adaptive hypermedia*
3. Menguji efektivitas media pembelajaran yang adaptif pada platform Youtube dengan fokus analisis perbedaan karakteristik peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, N.F., & Qassim, T.A. 2020. Investigating the Effectiveness of YouTube as a Learning Tool among EFL Students at Baghdad University. *Arab World English Journal (AWEJ) Special Issue on Call (6)*. 344-356.
- Ali, Ghafar, Yang Jeong Park, Arif Hussain, & Sung Oh Cho. 2019. A novel route to the formation of 3D nanoflower-like hierarchical iron oxide nanostructure. *Nanotechnology*. Vol. 30(9).
- Amin, Bunga Dara, Abdul Haris, & Ahmad Swandi. 2019. Implementation Of Physics Learning Based On Hypermedia To Enhance Student's Problem Solving Skill. *International Journal of Teaching and Education*. Vol. 7(2), 1-11.
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R., et al (Eds.). 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Boston: Allyn & Bacon Pearson Education Group
- Arifianto, Muhammad Lukman, & Izzudin, I.F. 2021. Students' Acceptance of Discord as an Alternative Online Learning Media. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. Vol. 16(20). 179-195
- Arifin, Zaenal. 2010. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. 2020. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Ashaver, D., & Sandra M. I.. 2013. The Use of Audio-Visual Materials in the Teaching and Learning Processes in Colleges of Education in Benue State-Nigeria. *IOSR Journal of Research & Method in Education*. Vol. 1(6), 44-55.
- Astuti, F.N., et al. 2020. The appropriateness of developing the media: experts' validation and students' response of learning media based on augmented reality technology for natural science lesson. *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1567

- Baghaei, N., Mitrovic, A., & Irwin, W. 2007. Supporting collaborative learning and problem-solving in a constraint-based CSCL environment for UML class diagrams. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*. Vol. 2(2), 159–190.
- Basak, Sujit K., et al. 2018. E-learning, M-learning, and D-learning: Conceptual definition and comparative analysis. *E-Learning and Digital Media*. Vol 15(4), 191-216.
- Benedict, N. 2010. Virtual patients and problem-based learning in advanced therapeutics. *American Journal of Pharmaceutical Education*. Vol. 74(8), 143.
- Brame, C.J. 2015. “Effective educational videos”. Available at: <http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/effective-educational-videos/>.
- Branch, Robert Maribe. 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer
- Brusilovsky, P. 2001. Adaptive hypermedia. *User Modeling and User-Adapted Interaction*. Vol. 11, 87–110.
- Candrasasmi, Rutri Ayutya. 2023. *Pengembangan Media Pembelajaran Adaptif Berbasis API untuk Pemrograman Python*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- Chen, Wen-Kou, et al. 2022. Using refined kano model and decision trees to discover learners’ needs for teaching videos. *Multimedia Tools and Applications*. Vol. 81. 8317-8347.
- Chookaew, S., Wanichsan, D., Hwang, G. J., & Panjaburee, P. 2015. Effects of a personalized ubiquitous learning support system on university students’ learning performance and attitudes in computer-programming courses. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*. Vol. 9(3), 240–257.
- Cidral, W. A., Oliveira, T., Di Felice, M., & Aparicio, M. 2018. E-learning success determinants: Brazilian empirical study. *Computers & Education*. Vol. 122, 273-290.
- Daga, Agustinus Tanggu. 2021. Makna Merdeka Belajar dan Penguatan Guru di Sekolah Dasar. *Jurnal Educatio*. Vol. 7(3).
- Dincer, Emrah O., & Aslihan Osmanoglu. 2018. Dealing with Metric Unit Conversion: An Examination of Prospective Science Teachers’ Knowledge of and Difficulties with Conversion. *Science Education International*. Vol. 29(3). 174-182

- El-Sabagh, H. A., & Hamed, E. 2020. The Relationship between Learning-Styles and Learning Motivation of Students at Umm Al-Qura University. *Egyptian Association for Educational Computer Journal*. Vol. 8(1), 1-30.
- Fakhrudin, dkk. 2012. Analisis Penyebab Miskonsepsi Siswa pada Pelajaran Fisika di Kelas XII SMA/MA Kota Duri. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol 3(1). 87-98
- Faqih, Ahmad, & Fidya Arie P. 2019. Pengembangan Adaptive Learning Berbasis Multimedia 3D Materi Sistem Bilangan Real. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*. Vol. 2, 160-166
- Franzoni, A., & Assar, S. 2009. Student learning style adaptation method based on teaching strategies and electronic media. *Journal of Educational Technology & Society*. Vol. 12(4), 15–29.
- Garrison, D. R.. 2011. *E-Learning in the 21st Century: A Framework for Research and Practice*. 2nd ed. New York: Routledge
- Graesser, A. C., Millis, K. K., & Zwaan, R. A. 1997. Discourse comprehension. *Annual Review of Psychology*. Vol. 48(1), 163–189.
- Guo ,P. J., Kim J., & Robin R. 2014. How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. *ACM Conference on Learning at Scale*.
- Hamalik, Oemar. 1989. *Media Pendidikan*. Bandung: Citra Aditya Bakti
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Haris, Venny. 2013. Identifikasi Miskonsepsi Materi Mekanika dengan Menggunakan CRI (Certainty of Response Index). *Ta'dib*. Vol. 16(1).
- Hendri, N. 2020. Merdeka Belajar: Antara Retorika dan Aplikasi. *Jurnal E-Tech*. Vol. 8(1).
- Hidayat, Rahmat, dkk. 2021. Kepraktisan Video Pembelajaran kalkulus untuk Fisika dalam Proses Belajar Daring pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Eksakta Pendidikan*. Vol. 5(1). 110-117
- Hidayati, Nurul, & Prabawanto, S. 2022. Development of Computer-Based Interactive Learning Media on Data Presentation Subject. *Unnes Journal of Mathematics Education*. Vol. 11(3). 220-227.
- Homer, B.D. et al. 2008. The effects of video on cognitive load and social presence in multimedia-learning. *Computers in Human Behavior*. Vol 24(3). 786-797.
- Huda, M.. 2013. *Model-Model Pengajaran Dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

- Indriyani, L. 2019. Pemanfaatan media pembelajaran dalam proses belajar untuk meningkatkan kemampuan berpikir kognitif siswa. *In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*. Vol. 2(1), 17-26.
- Istiyadji, Maya, et al. 2022. The Validity and Practicality of Prezi Learning on the Role of Soil and Soil Organisms for Life Sustainability for Junior High School Students. *Journal of Research in Science Education*. Vol. 8(2).
- Kemendikbudristek. 2022. *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2022 Tentang Standar Proses Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, Dan Jenjang Pendidikan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
- Kerr, P. 2016. Adaptive learning. *ELT Journal*. Vol. 70(1), 88–93.
- Kim, Juho, et al. 2014. Understanding in-video dropouts and interaction peaks in online lecture videos. *Proceedings of the First ACM Conference on Learning*. 31-40
- Kolekar, S. V., Radhika M Pai, & Manohara Pai M. M.. 2017. Prediction of learner's profile based on learning styles in adaptive e-learning system. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. Vol. 12(6), 31–51.
- Kriegelstein, Felix, et al. 2023. Development and Validation of a Theory-based Questionnaire to Measure Different Types of Cognitive Load. *Educational Psychology Review*. Vol. 35(9).
- Lange, Christopher, et al. 2017. The Effects of Extraneous Load on the Relationship Between Self-Regulated Effort and Germane Load Within an E-Learning Environment. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*. Vol. 18(5).
- Lange, Christopher, & Costley, J. 2020. Improving online video lectures: learning challenges created by media. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. Vol. 17(16).
- Lee, Matthew K.O., et al. 2005 Acceptance of Internet-based learning medium: the role of extrinsic and intrinsic motivation. *Information & Management*. Vol. 42. 1095-1104.
- Liao, C. et al. 2019. The interactivity of video and collaboration for learning achievement, intrinsic motivation, cognitive load, and behavior patterns in digital game-based learning environment. *Computer & Education*. Vol. 133. 43-55.
- Lichter, J. 2012. Using YouTube as a Platform for Teaching and Learning Solubility Rules. *Journal of Chemical Education*. Vol. 89(9), 1133–1137.

- Maatuk, A. M., Elberkawi, E. K., Aljawarneh, S., Rashaideh, H., & Alharbi, H. 2021. The COVID-19 pandemic and E-learning: challenges and opportunities from the perspective of students and instructors. *Journal of Computing in Higher Education*.
- Mady, M. A. & Baadel, S. 2020. Technology-enabled Learning (TEL): YouTube as a Ubiquitous Learning Aid. *Journal of Information & Knowledge Management*. Vol. 19(1), 1-16.
- Majid, M.. 2016. “Youtube Perkenalkan Fitur End Screens Untuk Tingkatkan Views Video”. Available at: <https://www.maxmanroe.com/youtube-perkenalkan-fitur-end-screens-untuk-tingkatkan-views-video.html#:~:text=Seperti%20yang%20telah%20disebutkan%20sebelumnya,sebuah%20video%20yang%20telah%20ditonton>.
- Maskar, S., & Dewi, P. S. 2020. Praktikalitas dan Efektifitas Bahan Ajar Kalkulus Berbasis Daring Berbantuan Geogebra. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 4(2), 888–899
- Mayer, R. E. 2008. Applying the science of learning: Evidence-based principles for the design of multimedia instruction. *American Psychologist*. Vol. 63(8), 760-769.
- Mayer, R. E. 2017. Using multimedia for e-learning. *Journal of Computer Assisted Learning*. Vol. 33(5), 403-423.
- Mayer, R. E., & R. Moreno. 2003. Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*. Vol. 38(1), 43-52.
- McDonald, E. W., Boulton, J. L., & Davis, J. L. 2018. E-learning and nursing assessment skills and knowledge-an integrative review. *Nurse Education Today*. Vol. 66, 166–174.
- Mestre, L.. 2012. *Designing effective library tutorials a guide for accommodating multiple learning style*. Woodhead Publishing Limited
- Meyer, Bill, et al. 2008. *Independent Learning Literature Review*. Nottingham: DCSF Publications.
- Mustajab, Ridhwan. 2023. “Daftar Situs Internet Favorit Warga Indonesia, Google Juaranya”. Available at: <https://dataindonesia.id/digital/detail/daftar-situs-internet-favorit-warga-indonesia-google-juaranya>
- Nakic, J., Granic, A., & Glavinic, V. 2015. Anatomy of student models in adaptive learning systems: A systematic literature review of individual differences from 2001 to 2013. *Journal of Educational Computing Research*. Vol. 51(4), 459–489.

- Nieveen, N. 1999. *Prototyping to Reach Product Quality*. Jan Van den Akker, Robert Maribe Branek, Kent Gustafson, and Tjeerd Plomp (Ed), London: Kluwer Academic Publisher.
- Normadhi, Nur Baiti A., et al. 2019. Identification of personal traits in adaptive learning environment: Systematic literature review. *Computers & Education*, Vol. 130, 168–190.
- OECD. 2014. *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume I, Revised edition, February 2014)*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. 2016. *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing
- OECD. 2019. *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. Paris: OECD Publishing.
- Oktaviana, Dwi, & Iwit Prihatin. 2018. Analisis Hasil Belajar Siswa Pada Materi Perbandingan Berdasarkan Ranah Kognitif Revisi Taksonomi Bloom. *Buana Matematika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika*. Vol 8 (2).
- Oxman, S., & Wong W., 2014. White Paper: Adaptive Learning Systems. *Integrated Education Solutions*, 6-7
- Peng, H., Shanshan Ma, & Jonathan M. S.. 2019 Personalized adaptive learning: an emerging pedagogical approach enabled by a smart learning environment. *Smart Learning Environments*. Vol. 6(1).
- Pikoli, M., & A. Lukum. 2021. Development of audio-visual learning media integrating character education in chemistry learning to facilitate conceptual change and character strengthening of high school students. *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1968.
- Puspendik. 2019. “*Laporan Hasil Ujian Nasional*”. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Available at: https://hasilun.pusmenjar.kemdikbud.go.id/#2019!sma!capaian_wilayah!99&99&999!a&T&T&T&1&!1!&
- Putri, Aulia Mutiara Hatia. 2023. “*Ini Dia 7 Situs Web Favorit Warga Dunia, yang Teratas?*”. Available at: <https://www.cnbcindonesia.com/tech/20230210095702-37-412714/ini-dia-7-situs-web-favorit-warga-dunia-siapa-yang-teratas>
- Putri, E., & Sari, F. M. 2020. Indonesian EFL Students’ perspectives Towards Learning Management System Software. *Journal of English Language Teaching and Learning*. Vol. 1(1), 20–24.

- Rahayu, Ayu. 2018. The Analysis of Students' Cognitive Ability Based on Assessments of the Revised Bloom's Taxonomy on Statistic Materials. *European Journal of Multidisciplinary Studies*. Vol. 3(2). 80-85.
- Rasul, S., Q. Bukhsh, & S. Batool. 2011. A Study to Analyze the Effectiveness of Audio Visual Aids in Teaching Learning Process at Uvniversity Level. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. Vol. 28, 78-81.
- Rohmah, Z., & Handhika, J. 2018. Two-Tier Test Diagnostik sebagai identifikasi miskonsepsi tahap awal materi kinematika gerak lurus siswa Kelas X MIA MAN 1 Kota Madiun. *Prosiding Seminar Nasional Quantum (25)*. 552-556.
- Rosenberg, M.J. 2001. *E-Learning Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age*. New York: McGraw-Hill.
- Rosidin, Undang. 2017. *Evaluasi dan Asesmen Pembelajaran*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Sadiman. 1984. *Media Pendidikan; Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatan*. Jakarta: Rajawali Pers
- Sadiman, Arief S., et al.. 2008. *Media Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Salim, S. 2019. "YouTube boasts 2 billion monthly active users, 250 million hours watched on TV screens every day". Available at: <https://www.digitalinformationworld.com/2019/05/youtube-2-billion-monthly-viewers-250-million-hours-tv-screen-watch-time-hours.html>.
- Sarmanu. 2017. *Dasar Metodologi Penelitian : Kuantitatif, Kualitatif & Statistika*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Seufert, T. 2018. The interplay between self-regulation in learning and cognitive load. *Educational Research Review*. Vol. 24. 116-129.
- Sidiq, Ricu. 2020. Pengembangan e-modul interaktif berbasis android pada mata kuliah strategi belajar mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9(1), 1-14.
- Singh, I. & J. Kaur.. 2014. Ubiquitous computing: Everywhere and anywhere. *International Journal of Research in Computer Applications & Information Technology*. Vol. 2(3), 1-8.
- Singh, Y. K.. 2005. *Instructional Technology in Education*. New Delhi: APH Publishing Corporation.
- Sudjana, Nana. 2013. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

- Susan. 2018. "My five priorities for creators in 2018". Available at: https://youtube-creators.googleblog.com/2018/02/my-five-priorities-for-creators-in-2018_1.html.
- Susanti, Vera Dewi, et al. 2021. Youtube vlog channels in basic mathematics as e-learning during the COVID-19 pandemic. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol 16(1), 114-126.
- Susiana, E Widyastuti. 2019. Using the ADDIE model to develop learning material for actuarial mathematics. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1188*.
- Sweller, J. 1988. Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*. Vol. 12(2), 257-285.
- Sweller, J. 1989. Cognitive technology: Some procedures for facilitating learning and problem-solving in mathematics and science. *Journal of Educational Psychology*. Vol. 81(4), 457-466.
- Sweller, J. 1994. Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction*. Vol. 4(4), 295-312.
- Sweller, J. 2010. Element Interactivity and Intrinsic, Extraneous, and Germane Cognitive Load. *Educ Psychol. Rev.* 22, 123-138
- Trianto, T. T., Hartono, H., & Akhlis, I. 2019. Pemanfaatan Youtube untuk Pembelajaran Fisika dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Laboratorium Siswa. *In Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)*. Vol. 2(1), 744-751.
- Truong, H. M. 2016. Integrating learning styles and adaptive e-learning system: Current developments, problems and opportunities. *Computers in Human Behavior*. Vol. 55(B). 1185-1193.
- Vural, O. F.. 2013. The impact of a question-embedded video-based learning tool on e-learning. *Educational Sciences: Theory and Practice*. Vol. 13(2), 1315-1323.
- Wahyuni, Sri. 2020. *Pengembangan Media Video Pembelajaran pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI SMA Negeri 5 Jeneponto*. Makassar: Universitas Negeri Makassar.
- Wang M, Ran W, Liao J, et al.. 2010. A performance-oriented approach to e-learning in the workplace. *Journal of Educational Technology & Society* 13(4), 167-179
- Wang, S.-L., & Wu, C.-Y. 2011. Application of context-aware and personalized recommendation to implement an adaptive ubiquitous learning system. *Expert Systems with Applications*, Vol. 38(9), 10831-10838.

- Wardaya, A.T. 2015. *Students' Perception Towards The Use Of Videos In Vocabularies Lessons*. Salatiga: Satya Wacana Christian University.
- Wentling, T. L., Waight C., Gallaher J., et al., 2000. *E-learning: A review of literature*. In *Knowledge and Learning Systems Group*. Champaign: University of Illions Urbana-Champaign, 1–73.
- Wu, Chun-Hui, You-Shyang C., & Ta-Cheng C. 2017. An-Adaptive e-Learning System for Enhancing Learning Performance: Based on Dynamic Scaffolding Theory. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. Vol. 13(3), 903-913.
- Yusuf, M., & Arfiansyah, W. 2021. Konsep “Merdeka Belajar” Dalam Pandangan Filsafat Konstruktivisme. *Jurnal Studi Kependidikan Dan Keislaman*. Vol. 7(2).
- Zhang, D., Zhou L., Briggs R. O., & Nunamaker J. F. Jr.. 2006. Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness. *Information & Management*. Vol. 43(1), 15-27.
- Zulfiani, Z., Iwan Permana S., & Sujiyo M.. 2018. Science Education Adaptive Learning System As A Computer-based Science Learning With Learning Style Variations. *Journal of Baltic Science Education*. Vol. 17(4), 711-727.