

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF  
MATERI ALAT UKUR UNTUK MELATIH BERPIKIR  
KRITIS MENGGUNAKAN *ADOBE FLASH CS6***

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Safira Pakita Raja  
NPM 1913022014**



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

## **ABSTRAK**

### **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF MATERI ALAT UKUR UNTUK MELATIH BERPIKIR KRITIS MENGUNAKAN ADOBE FLASH CS6**

**Oleh**

**SAFIRA PAKITA RAJA**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menggunakan model ADDIE yang terdiri dari 5 tahap yaitu, Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Tujuan penelitian ini yaitu mendeskripsikan kevalidan dan kepraktisan media pembelajaran interaktif yang dikembangkan. Media pembelajaran interaktif menggunakan Adobe Flash CS6 untuk melatih berpikir kritis. Penilaian kevalidan produk terdiri dari aspek penilaian media dan desain serta aspek penilaian materi dan konstruk dengan hasil skor rata-rata keseluruhan 85% dengan kategori sangat valid. Kepraktisan produk dinilai dari dua aspek yaitu keterbacaan dan uji persepsi guru dengan memperoleh presentase rata-rata keseluruhan sebesar 97,5% dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan analisis hasil data disimpulkan bahwa produk hasil pengembangan media pembelajaran interaktif materi alat ukur menggunakan Adobe Flash CS6 telah valid dan praktis untuk melatih berpikir kritis peserta didik.

**Kata kunci:** Adobe Flash CS6, Alat Ukur, Berpikir Kritis, Media Pembelajaran Interaktif

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF MATERI  
ALAT UKUR UNTUK MELATIH BERPIKIR KRITIS  
MENGUNAKAN ADOBE FLASH CS6**

**Oleh**

**SAFIRA PAKITA RAJA**

**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 MEDIA PEMBELAJARAN  
INTERAKTIF MATERI ALAT UKUR UNTUK  
MELATIH BERPIKIR KRITIS MENGGUNAKAN  
ADOBE FLASH CS6**

Nama : **Safira Pakita Raja**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1913022014**

Program Studi : **Pendidikan Fisika**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



1. **Komisi Pembimbing**

**Drs. Eko Suyanto, M.Pd.**  
NIP 19640310 199112 1 001

**Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd.**  
NIP 19600315 198703 1 003

2. **Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**

**Dr. Nurhanurawati, M. Pd.**  
NIP 19670808 199103 2 001

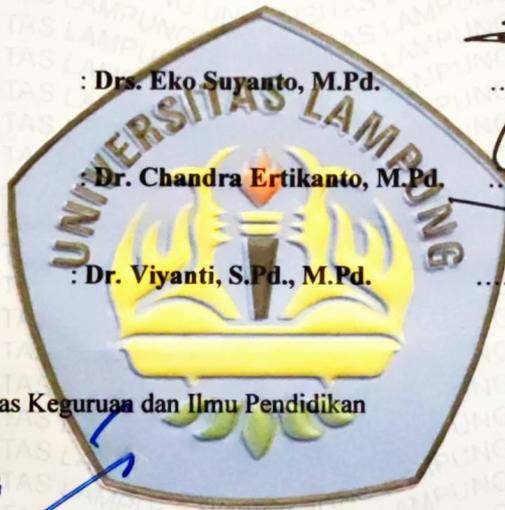
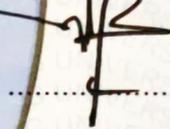
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua : Drs. Eko Suyanto, M.Pd.**

**Sekretaris : Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd.**

**Anggota : Dr. Viyanti, S.Pd., M.Pd.**



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



**Prof. Dr. Sunyono, M.Si.**  
NIP. 19651230 199111 1 001

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 16 Mei 2024**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Safira Pakita Raja  
NPM : 1913022014  
Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA  
Alamat : Tanjung Karang Pusat, Bandar Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya 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 ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 16 Mei 2024  
Yang Menyatakan,



**Safira Pakita Raja**  
NPM 1913022014

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di kecamatan Gisting, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung pada Sabtu 7 Juli 2001 sebagai anak pertama dari 2 bersaudara dari pasangan Bapak Raja Doli Simatupang dan Ibu Fithriyah.

Penulis mengawali pendidikan formal di TK 'Aisyiyah Bustanul Athfal dan lulus pada tahun 2007, melanjutkan di SDN 2 Kuripan Kota Agung pada tahun 2007 dan berpindah ke SDN 1 Palapa Bandar Lampung pada tahun 2012 dan lulus pada tahun 2013, melanjutkan di SMP Perintis 1 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2016, kemudian di SMA Perintis 2 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2019. Pada Juli 2019 penulis dinyatakan diterima untuk melanjutkan studi di Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN.

Pada tahun 2022 penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di kelurahan Way Tataan kecamatan Teluk Betung Timur, kota Bandar Lampung dan Pengenalan Lingkungan Persekolahan (PLP) di SMPN 27 Bandar Lampung, kelurahan Sukamaju, kecamatan Teluk Betung Timur. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi anggota Divisi Kominfo Aliansi Mahasiswa Pendidikan Fisika (ALMAFIKA) dan anggota Divisi Kerohanian HIMASAKTA di Universitas Lampung.

## **MOTTO**

*“Tuhanmu tiada meninggalkan kamu dan tiada pula membenci(mu), dan  
sesungguhnya hari kemudian itu lebih baik bagimu daripada yang  
sekarang (permulaan)”*

**(Q.S. AD-DHUHA: 3-4)**

*“Kau sebaiknya bekerja keras, dan jangan sampai tertinggal”*

**(Gojo Satoru)**

*“Janganlah larut dalam pikiranmu, teruslah bergerak dan menggapai mimpimu”*

**(Safira Pakita Raja)**

## PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan nikmat dan rahmat-Nya dan semoga shalawat selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Penulis mempersembahkan karya sederhana ini sebagai bakti kasih tulus yang mendalam kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Raja Doli Simatupang dan Ibu Fithriyah yang telah sepenuh hati membesarkan, mendidik, mendukung, dan mendoakan semua kebaikan kepada penulis. Semoga Allah senantiasa memberikan jalan dan kemudahan bagi penulis untuk dapat membanggakan kalian.
2. Adik lelaki penulis, Mohammad Raja Prayoga, yang senantiasa menyemangati dan selalu mendoakan.
3. Orang spesial dan sahabat tersayang, Cahyo Prasetyo Wibowo, Ana, Nina, dan Helvi terima kasih telah memberikan dukungan, doa serta turut membantu penulis dikala sulit.
4. Teman seperjuangan penulis, Siti, Alya, Intan, dan Adel terima kasih karena selalu memberikan semangat dan doa untuk kelancaran dalam menyelesaikan studi serta menjadi teman berbagi cerita.
5. Para pendidik yang senantiasa memberikan banyak ilmu yang bermanfaat.
6. Para *Author Anime* dan komik favorit penulis yang telah menciptakan karya terbaiknya yang selalu menghibur dan menemani penulis di waktu luangnya.
7. Keluarga besar Sigma F 2019 dan Aliansi Mahasiswa Pendidikan Fisika (ALMAFIKA).
8. Almamater tercinta Universitas Lampung.

## SANWACANA

Alhamdulillah puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT. Karena atas nikmat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Materi Alat Ukur untuk Melatih Berpikir Kritis Menggunakan Adobe Flash CS6” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika Universitas Lampung. Shalawat serta salam tak lupa disanjungkan kepada Rasulullah Nabi Muhammad SAW. yang dinantikan syafaatnya di yaumul akhir kelak.

Penulis menyadari terdapat bantuan dari berbagai pihak dalam skripsi ini dan mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeila Afriani, D.E.A., IPM., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung.
4. Ibu Dr. Viyanti, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika.
5. Bapak Drs. Eko Suyanto, M.Pd., selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing I atas kesediaan memberikan bimbingan, arahan dan motivasi selama penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd., selaku pembimbing II atas kesediaan memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama penyusunan skripsi ini.

7. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., Ibu Dr. Viyanti, M.Pd., dan Ibu Tantri Wulandari, S.Pd., selaku validator produk atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan dan saran, semangat dan motivasi kepada penulis.
8. Bapak dan Ibu Dosen serta *staff* Program Studi Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung.
9. Almamater tercinta Universitas Lampung.
10. Seluruh teman-teman seperjuangan Pendidikan Fisika angkatan 2019.
11. Kepada semua pihak yang telah membantu perjuangan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Bandar Lampung, 16 Mei 2024

Safira Pakita Raja

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kerangka Teoritik .....	7
2.2 Penelitian yang Relevan .....	23
2.3 Kerangka Pikir.....	24
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Desain Pengembangan .....	26
3.2 Prosedur Penelitian.....	26
3.3 Instrumen Penelitian.....	29
3.4 Teknik Pengumpulan Data .....	32
3.5 Teknik Analisis Data .....	33
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian .....	36
4.2 Pembahasan .....	48
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	54

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Indikator Berpikir Kritis Menurut Normaya, 2015 .....	15
2. Hasil Beberapa Penelitian yang Relevansi dengan Penelitian ini .....	23
3. Kebaruan Penelitian .....	24
4. <i>Storyboard</i> Media Pembelajaran Interaktif .....	28
5. Skala <i>Likert</i> pada Angket Uji Validasi .....	30
6. Skala <i>Likert</i> pada Angket Uji Keterbacaan .....	31
7. Skala <i>Likert</i> pada Angket Uji Persepsi Guru .....	31
8. Teknik Pengumpulan Data .....	32
9. Konversi Skor Penilaian Kevalidan Produk .....	34
10. Konversi Skor Penilaian Kepraktisan Produk .....	34
11. Konversi Skor Penilaian Uji Persepsi Guru .....	35
12. Hasil Analisis Kebutuhan .....	36
13. Bagian Media Pembelajaran Interaktif .....	38
14. Hasil Validasi Uji Media dan Desain .....	40
15. Hasil Validasi Uji Ahli Materi dan Konstruk .....	41
16. Hasil Kevalidan Produk .....	42
17. Rangkuman Saran dan Perbaikan dari Validator .....	43
18. Hasil Penilaian Keterbacaan .....	44
19. Hasil Penilaian persepsi Guru .....	45
20. Hasil Kepraktisan Produk .....	46
21. Rangkuman Saran dan Masukan Penilaian Uji Ahli Materi dan Desain .....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Welcome Screen Adobe Flash Professional CS6</i> .....	10
2. <i>Jendela Utama Adobe Flash Professional CS6</i> .....	11
3. <i>Mistar</i> .....	17
4. <i>Contoh Soal Mengukur Menggunakan Mistar</i> .....	17
5. <i>Jangka Sorong dengan Ketelitian 0,1 mm</i> .....	18
6. <i>Jangka Sorong dengan Ketelitian 0,05 mm</i> .....	19
7. <i>Bagian Jangka Sorong dan Jangka Sorong dengan Ketelitian 0,02 mm</i> .....	19
8. <i>Contoh Mengukur Diameter Luar Benda dengan Jangka Sorong</i> .....	20
9. <i>Contoh Soal Mengukur Menggunakan Jangka Sorong</i> .....	21
10. <i>Bagian-bagian Mikrometer Sekrup</i> .....	22
11. <i>Contoh Mengukur Ketebalan Benda Dengan Mikrometer Sekrup</i> .....	23
12. <i>Contoh Soal Mengukur Menggunakan Mikrometer Sekrup</i> .....	23
13. <i>Bagan Kerangka Pikir Penelitian</i> .....	25
14. <i>Prosedur Penelitian</i> .....	27
15. <i>Bagan Desain Media Pembelajaran Interaktif</i> .....	28
16. <i>Tampilan Media Pembelajaran Interaktif</i> .....	48
17. <i>Hasil Rekapitulasi Skor Tiap Aspek Uji Validitas</i> .....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-kisi Angket Analisis Kebutuhan Guru Fisika.....	60
2. Angket Analisis Kebutuhan Guru .....	61
3. Hasil Pengisian Angket Analisis Kebutuhan Guru Fisika .....	63
4. Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kritis yang Dimiliki Peserta Didik Menurut Guru.....	69
5. Kisi-kisi Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik .....	70
6. Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....	71
7. Hasil Pengisian Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....	73
8. Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kritis yang Dimiliki Peserta Didik Menurut Peserta Didik .....	79
9. Storyboard Media Pembelajaran Interaktif .....	80
10. Kisi-kisi Angket Uji Validasi.....	82
11. Lembar Hasil Uji Validitas .....	86
12. Rekapitulasi Hasil Uji Validitas.....	104
13. Lembar Angket Uji Keterbacaan .....	105
14. Hasil Pengisian Angket Uji Keterbacaan .....	107
15. Rekapitulasi Hasil Uji Keterbacaan .....	111
16. Kisi-kisi Angket Uji Persepsi Guru.....	112
17. Lembar Hasil Uji Persepsi Guru .....	114
18. Rekapitulasi Hasil Uji Persepsi Guru.....	126
19. Media Pembelajaran Interaktif Sebelum dan Sesudah Revisi.....	127
20. Media Pembelajaran Interaktif Secara Keseluruhan .....	128
21. Dokumentasi .....	130
22. Surat Penelitian .....	131

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kurikulum Merdeka yang menjadi kebijakan dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) yang dimulai pada 2021 dengan kurikulum yang diterapkan pada Sekolah Penggerak menerapkan beberapa strategi dimana salah satunya yaitu Menyediakan Asesmen dan Perangkat Ajar (*High Tech*), pendekatan strategi yang menggunakan teknologi informasi dan komunikasi yang berfungsi dalam menyediakan beragam pilihan asesmen dan perangkat ajar (buku teks, modul ajar, contoh proyek, contoh kurikulum) dalam bentuk digital yang dapat digunakan satuan pendidikan dalam melakukan pembelajaran berdasarkan Kurikulum Merdeka. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) mengembangkan Platform Merdeka Mengajar (PMM) yang merupakan platform edukasi yang menjadi teman penggerak untuk pendidik dalam mewujudkan Pelajar Pancasila yang memiliki fitur Belajar, Mengajar, dan Berkarya. Platform Merdeka Mengajar memberikan kesempatan yang setara bagi guru untuk terus belajar dan mengembangkan kompetensinya kapanpun dan dimanapun guru berada (Kemendikbud, 2022).

Kurikulum merdeka dimaknai sebagai desain pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar dengan tenang, santai, menyenangkan, bebas stress dan bebas tekanan untuk menunjukkan bakat alaminya. Merdeka belajar berfokus pada kebebasan dan pemikiran kreatif (Rahayu dkk., 2022). Merdeka belajar harus merupakan merdeka berpikir baik bagi guru terutama bagi peserta didik disekolah. Desain dan implementasi pembelajaran perlu memfasilitasi peserta didik untuk melatih dan

mengembangkan kemampuan berpikir secara optimal. Hal itu berarti bahwa desain pembelajaran, pemilihan strategi dan media pembelajaran, penerapan proses pembelajaran hingga penentuan sistem penilaian mestinya memfasilitasi peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir secara bebas dan optimal (Mulyadi dkk., 2022). Menurut Nadhiroh dan Anshori (2023) Merdeka belajar tidak hanya berperan untuk meningkatkan minat belajar peserta didik semata, akan tetapi lebih dari itu. Merdeka belajar mampu memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis menjadi hal yang urgen dimasa kini, sebab tuntutan kompetitif dan persaingan yang tinggi.

Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan dan kemampuan guru yang telah diisi oleh tiga sekolah yaitu, SMA YP UNILA Bandar Lampung, SMA Perintis 2 Bandar Lampung, dan SMAN 3 Bandar Lampung dengan reponden tiga guru fisika dan 148 peserta didik. Salah satu guru kelas X di SMA Perintis 2 Bandar Lampung, guru masih menggunakan buku cetak serta LKS untuk menunjang pembelajaran, sedangkan kelas X pada SMA Perintis 2 Bandar Lampung sudah menggunakan Kurikulum Merdeka. Berdasarkan Kurikulum Merdeka guru dapat menggunakan pendekatan strategi yang menggunakan teknologi informasi dan komunikasi yang berfungsi dalam menyediakan beragam pilihan asesmen dan perangkat ajar sehingga peserta didik dapat menerima pembelajaran lebih baik lagi (Kemendikbud, 2022).

Berdasarkan angket yang telah diisi oleh guru dan peserta didik kelas X, didapatkan bahwa guru menyatakan sebesar 39,3% kemampuan berpikir kritis telah dicapai peserta didik dan peserta didik menyatakan bahwa mereka mencapai 40,1% kemampuan berpikir kritis. Menurut Wati *et al.* (2020) metode pembelajaran satu arah masih mendominasi proses pembelajaran di sekolah, dimana guru masih menggunakan metode ceramah dan siswa mendengarkan, kondisi tersebut kurang menunjang proses pembelajaran interaktif. Berdasarkan hal tersebut menurut Ichsan dkk. (2018) ketertinggalan guru dalam menggunakan media pembelajaran ini membuat pembelajaran ini

membuat pembelajaran menjadi terkesan kuno, sehingga peserta didik menganggap pembelajaran itu merupakan suatu hal yang membosankan. Salah satu aktivitas yang dapat dilakukan untuk mendukung pembelajaran peserta didik adalah dengan menggunakan media pembelajaran interaktif, sehingga peserta didik menjadi tertarik dan dapat memudahkan peserta didik dalam memahami pembelajaran.

Media pembelajaran merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya tujuan pembelajaran dengan baik. Era revolusi 4.0 menggugah para guru untuk mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi pembelajaran masih berfokus pada penggunaan media CD, VCD, atau DVD. Dimana ketiga perangkat digital tersebut sudah tidak dipakai lagi. Saat ini media audio visual yang mendominasi adalah Youtube sebagai perangkat digital. Begitu pula dengan kapur tulis atau boardmaker telah digantikan dengan Power Point (Aswir dkk., 2020). Namun menurut (Azmi dan Ummah, 2023) guru menyajikan materi melalui pembuatan Power Point yang disisipkan rekaman suara tanpa animasi sehingga pembelajaran dirasa monoton bagi peserta didik. Kemampuan visualisasi peserta didik juga rendah karena tanpa adanya animasi yang membuat sajian materi melalui *Power Point* kurang menarik untuk diikuti. Pembelajaran yang berlangsung menjadi pasif karena pembelajaran satu arah. Didasari hal tersebut, maka sangat penting untuk memanfaatkan teknologi di dalam dunia pendidikan sebagai suatu pengembangan media pembelajaran.

Diperlukan suatu media yang tepat digunakan dalam proses pembelajaran dalam mengatasi hal tersebut, yang dapat menimbulkan interaksi dalam proses pembelajaran (Irwanto dkk., 2022). Pengembangan media pembelajaran interaktif yang dapat menciptakan pembelajaran yang inspiratif, interaktif, menyenangkan, dan memotivasi peserta didik. Maka dari itu guru dapat menggunakan media pembelajaran interaktif yang terdapat pada *platform* merdeka mengajar yang menyediakan referensi bagi guru untuk mengembangkan praktik mengajar sesuai dengan Kurikulum Merdeka, dalam

fitur Mengajar, ada fitur perangkat ajar yang dapat digunakan oleh guru dan tenaga kependidikan dalam mengembangkan diri, saat ini tersedia lebih dari 2000 referensi perangkat ajar (Kemendikbud, 2022), namun pada *Platform Merdeka Mengajar* pada materi pengukuran belum terdapat media pembelajaran interaktif yang menggunakan *Adobe Flash CS6* sehingga harus diadakan media pembelajaran interaktif menggunakan *Adobe Flash CS6* untuk melatih berpikir kritis.

## 1.2 Rumusan Masalah

Didasari latar belakang diatas maka rumusan masalah pada penelitian pengembangan ini adalah:

1. Bagaimana media pembelajaran interaktif yang valid untuk melatih berpikir kritis menggunakan Adobe Flash CS6 materi alat ukur?
2. Bagaimana media pembelajaran interaktif yang praktis untuk melatih berpikir kritis menggunakan Adobe Flash CS6 materi alat ukur?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Mendeskripsikan kevalidan media pembelajaran inetraktif pada materi alat ukur untuk melatih berpikir kritis peserta didik.
2. Mendeskripsikan kepraktisan media pembelajaran interaktif pada materi alat ukur untuk melatih berpikir kritis peseta didik.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Bagi Guru  
Sebagai media pembelajaran yang dapat membantu guru dalam proses belajar mengajar pembelajaran fisika khususnya pada materi alat ukur.
2. Bagi Peserta Didik  
Menuntun kegiatan pembelajaran menjadi interaktif pada materi alat ukur untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik.

### 3. Bagi Peneliti

Manfaat bagi penelitian bagi peneliti adalah untuk menambah pengetahuan dan pengalaman tentang penerapan ilmu yang telah didapatkan di perkuliahan serta masalah nyata yang ada di dunia pendidikan.

## 1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian pengembangan ini adalah:

1. Pengembangan yang dimaksud adalah pembuatan media pembelajaran interaktif dengan menggunakan *Adobe Flash CS6*.
2. Media pembelajaran interaktif dikembangkan khusus pada materi Pengukuran SMA yang disesuaikan dengan standar isi dari kurikulum Merdeka Fase E dan capaian pembelajarannya.
3. Konten yang terdapat pada media pembelajaran ini berupa sajian materi, latihan, dan tes uji evaluasi untuk melatih berpikir kritis.
4. Pengembangan media interaktif ini menggunakan model pengembangan ADDIE dengan alur *Analyze* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi).
5. Uji validitas produk pengembangan ini dilakukan oleh ahli desain dan ahli materi yang bertujuan untuk mengetahui valid tidaknya media pembelajaran interaktif yang dikembangkan. Uji validitas produk dilakukan oleh tiga orang validator yaitu dua dosen ahli Pendidikan Fisika Universitas Lampung dan 1 guru Fisika SMA Perintis 2 Bandar Lampung. Uji validitas produk terdiri dari uji media dan desain, materi dan konstruk.
6. Uji kepraktisan produk pengembangan ini bertujuan untuk mengetahui apakah media pembelajaran interaktif yang dikembangkan sudah praktis dan mudah dalam pemakaiannya oleh pengguna. Uji kepraktisan terdiri dari:
  1. Uji keterbacaan, diujikan kepada kelompok kecil peserta didik SMP Perintis 2 Bandar Lampung untuk mengetahui tingkat kemudahan dan kenyamanan ketika membaca atau menggunakan media pembelajaran interaktif yang dikembangkan.

2. Uji persepsi guru, diujikan kepada 3 orang guru Fisika SMA Perintis 2 Bandar Lampung untuk mengetahui apakah media pembelajaran interaktif yang dikembangkan memungkinkan digunakan dalam pembelajaran fisika materi alat ukur panjang kurikulum merdeka.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kajian Teori

#### 2.1.1 Media Pembelajaran Interaktif

Kata “Media” berasal dari bahasa latin yaitu *medium* yang secara harafiah berarti “perantara dan pengantar”. Kata lain Media merupakan yang membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan intruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran maka media itu disebut media pembelajaran (Arsyad, 2011:4). Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat menyalurkan pesan, dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat peserta didik, sehingga dapat mendorong terciptanya proses belajar pada diri peserta didik (Shalikhah dkk., 2017). Media pembelajaran dapat membantu proses pembelajaran yang membantu pendidik dalam menyampaikan pembelajaran kepada peserta didik dengan cara pembelajaran yang efektif dan efisien (Sulindra dkk., 2023). Didasari beberapa pengertian diatas dapat dipahami bahwa media pembelajaran merupakan alat yang membawa informasi pengajaran yang dapat merangsang motivasi belajar peserta sehingga pembelajaran tersampaikan secara efektif dan efisien dimana guru dan peserta didik saling berinteraksi.

Manfaat media pembelajaran yaitu mempermudah seorang pendidik untuk menjelaskan materi yang disampaikan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai (Harvianto, 2021). Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar (Arsyad,

2011:26). Peranan sebuah media dalam pembelajaran dikatakan sangat penting, yakni dapat memperjelas penyajian pesan informasi yang bisa memperlancar proses belajar dan meningkatkan hasil belajar, serta mengarahkan perhatian peserta didik, sehingga menimbulkan motivasi belajar untuk belajar mandiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya (Adesti dan Nurkholimah, 2020). Media pembelajaran interaktif dapat membuat suatu pengalaman belajar bagi siswa seperti dalam kehidupan nyata disekitarnya karena dapat mempermudah siswa dalam memahami materi pembelajaran. Kemampuan menggunakan media yang tersedia bukanlah satu-satunya yang harus dimiliki guru, tetapi guru juga harus mengembangkan keterampilan dalam menciptakan media pembelajaran (Gulo dan Harefa, 2022). Beberapa uraian diatas dapat dipahami bahwa manfaat media pembelajaran untuk mempermudah guru dalam menyampaikan materi sehingga memperlancar proses pembelajaran yang menimbulkan motivasi belajar peserta didik yang meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Terdapat beberapa jenis perkembangan media pembelajaran diantaranya, cetak, transparansi, audio, *slide* suara, video/film, multimedia interaktif, *e-learning*, dan media digital. Media berbasis digital merupakan strategi pembelajaran yang dapat digunakan disekolah. Melalui media berbasis digital dalam pembelajaran dapat menciptakan minat tersendiri bagi peserta didik dalam memahami pembelajaran (Khairinal dkk., 2021). Media Pembelajaran berkembang dari waktu ke waktu, seiring dengan perkembangan teknologi. Perkembangan media pembelajaran juga mengikuti tuntutan dan kebutuhan pembelajaran. Beberapa ahli menggolongkan beberapa macam media, seperti Bretz membagi media menjadi 3 macam yaitu media yang dapat dilihat (Video), media yang dapat didengar (Audio), dan media yang dapat bergerak. Media visual dikelompokkan lagi menjadi 3 yaitu gambar visual, grafis, dan simbol verbal (Trini dan Prasetya, 2005:9).

Keinteraktifan media didapat dari adanya pilihan menu materi yang dapat dipelajari sesuai keinginan peserta didik dan adanya umpan balik apabila peserta didik selesai mengerjakan sesuatu. Keinteraktifan media dapat berupa simulasi, model simulasi bertujuan memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret melalui penciptaan tiruan-tiruan bentuk pengalaman yang mendekati suasana yang sebenarnya (Pebriyanti dkk., 2021). Simulasi interaktif adalah suatu tiruan kejadian nyata dari kejadian nyata yang saling melakukan aksi, aktif dan saling berhubung serta mempunyai timbal balik. Simulasi interaktif mempresentasikan suatu praktikum pembelajaran ke dalam media dengan menggunakan gambar dan animasi yang hampir menyerupai kejadian nyata dalam praktikum. Simulasi dibuat dari gabungan animasi-animasi yang disatukan (Soprihatin dan Haqiqi, 2021). Simulasi dapat mempermudah peserta didik dalam menyusun rangkaian eksperimen, menjalankan prosedur, menganalisis dan dapat dilakukan dimana saja sehingga cocok dengan pelajaran fisika (Iskandar dan Marwoto, 2020).

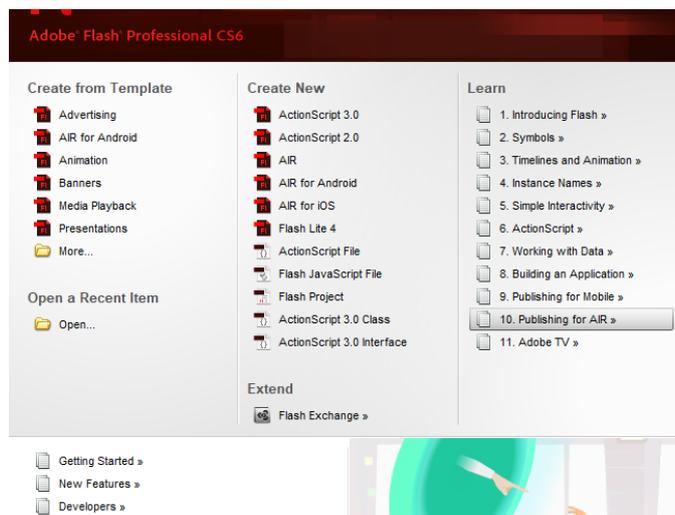
Era digitalisasi saat ini merupakan perkembangan teknologi yang mempengaruhi kualitas dalam pendidikan. Dimana dalam setiap aktivitas yang dilakukan baik guru maupun peserta didik tidak terlepas dari perangkat yang berbasis digital. Konsep pendidikan kurikulum merdeka belajar mengintegrasikan kemampuan literasi, kecakapan pengetahuan, keterampilan dan sikap serta penguasaan teknologi (Manalu dkk., 2022).

### **2.1.2 *Adobe Flash CS6***

*Adobe Flash* (dahulu bernama *Macromedia Flash*) adalah salah satu perangkat lunak computer yang merupakan produk unggulan *Adobe Systems*. *Adobe Flash* digunakan untuk membuat gambar vector maupun animasi gambar. Sebelum 2005, *Flash* dirilis oleh *Macromedia*. *Flash 0.1* diluncurkan pada tahun 1996 setelah

Macromedia membeli program animasi vector bernama *FutureSplash*. Versi terakhir yang diluncurkan di pasaran dengan menggunakan nama 'Macromedia' adalah *Macromedia Flash 8*. Pada tanggal 3 Desember 2005 *Adobe Systems* mengakuisisi *Macromedia* dan seluruh produknya, sehingga nama *Macromedia Flash* berubah menjadi *Adobe Flash*.

*Adobe Flash Profesional CS6* adalah perangkat yang *powerfull* untuk menciptakan animasi dan konten multimedia, selain itu bisa juga membuat film animasi dan aplikasi karena dilengkapi dengan *coding* bernama *Actionscript 2.0 (AS 2.0)*. *Adobe Flash CS6* digunakan untuk membuat gambar, animasi, aplikasi multimedia, bahkan game hal ini yang digunakan penulis sebagai *software* pembuat produk pengembangan.

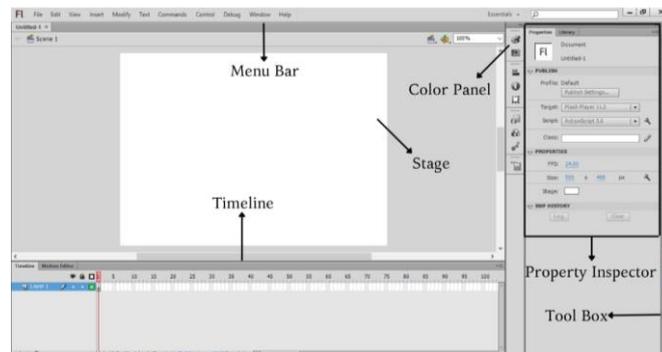


**Gambar 1.** *Welcome Screen Adobe Flash Profesional CS6*

Welcome screen menampilkan empat pilihan perintah untuk memulai atau mengoperasikan Adobe Flash CS6, yaitu:

- a. Create from Template, berguna untuk membuka lembar kerja dengan template yang tersedia dalam program Adobe Flash CS6.

- b. Open a Recent Item, berguna untuk membuka file yang pernah disimpan atau yang pernah dibuka sebelumnya.
- c. Create New, berguna untuk membuka lembar kerja baru dengan beberapa pilihan script yang tersedia.
- d. Learn, berguna untuk membuka jendela Help yang berguna untuk mempelajari suatu perintah.



**Gambar 2.** Jendela Utama *Adobe Flash Professional CS6*

Beberapa komponen kerja program Adobe Flash CS6 ditampilkan pada jendela utama, diantaranya yaitu:

- a. Toolbox, adalah sebuah panel yang berisi tombol-tombol yang berguna untuk membuat suatu desain animasi mulai dari tombol seleksi, pen, pensil, text, 3D, Rotation, dan lain-lain.
- b. Timeline, berguna untuk menentukan durasi animasi, jumlah layer, frame, menempatkan script, dan beberapa keperluan animasi lainnya. Semua bentuk animasi yang dibuat akan diatur dan ditempatkan pada layer timeline.
- c. Stage, adalah lembar kerja yang digunakan untuk membuat atau mendesain objek yang akan dianimasikan. Objek yang dibuat dalam lembar kerja dapat berupa objek vector, movie clip, text, button, dan lain-lain.

1. Fasilitas yang sering digunakan:
  - a) *Tool*
  - b) *Properties*
  - c) *Action*
  - d) *Behaviours*
  - e) *Import to library*
  
2. Fasilitas dan teknik yang digunakan dalam membuat media pembelajaran interaktif menggunakan *Adobe Flash*:
  - a) Membuat animasi pembelajaran dengan menggunakan *Tool Animasi* dengan menggunakan *tool* disebut dengan animasi yang dibuat secara manual karena dilakukan dengan cara *frame-by-frame animation* dan *tweened animation*. *Frame-by-frame animation* menggunakan gambar yang berbeda disetiap *frame* sedangkan *tweened animation* dapat menentukan posisi *frame* awal dan akhir, kemudian *flash* akan mengerjakan animasi *frame-by-frame* yang ada di antara posisi awal dan posisi akhir (*frames in between*).
  
  - b) Membuat animasi dengan *Action Script*  
*Adobe Flash Profesional CS6* dilengkapi dengan *coding* bernama *ActionScript 2.0 (AS 2.0)*, merupakan bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat fitur interaktif agar media pembelajaran dapat memberikan respon terhadap pengguna (Fermanto dkk., 2022).  
 Membuat media pembelajaran :
    1. Buka aplikasi *Adobe Flash CS6*, lalu klik *Actionscript 2.0*
    2. Buat *layer background* dan *frame* yang diinginkan lalu klik *insert frame*.
    3. Buat *layer* baru, lalu ubah namanya menjadi header footer, yaitu *layer* dengan isi berupa teks judul materi.

4. Langkah selanjutnya membuat 2 *layer* baru dengan nama konten gambar dan isi. Buat *keyframe* pada *frame* 1, 11, 21, dan 31 pada masing masing *layer*. Pada *layer* konten gambar beri gambar yang berbeda tiap *frame* begitu pun juga pada *layer* isi beri tulisan yang berbeda tiap *frame*-nya.
  5. Langkah selanjutnya membuat *layer* baru dengan nama “*Action*”, yang akan diisi dengan *Actionscript*. Buat lah blank *keyframe* pada *frame* 1, 11, 21, dan 31. Lalu beri *action* “*stop();*” pada setiap *frame*.
3. Membuat tombol pintas dalam penyajian materi pembelajaran
    - a) Membuat tombol
 

Cara membuat tombol, yaitu:

      - (1) Buat *shape* yang akan dijadikan tombol.
      - (2) Sorot *shape*, klik kanan lalu pilih dan klik *convert to symbol*
      - (3) Pada kotak dialog yang tersedia pilih jenis *symbol* yang diinginkan dengan cara beri tanda ( klik ) pada kotak pilihan, lalu klik Ok.
    - b) *Action script* pada *button* untuk *link* antara *frame* atau *keyframe*, yaitu:
      - (1) Beri animasi pada tombol dengan cara klik kanan pada tombol dan *edit in place* lalu klik *insert blank keyframe* pada *frame over* dan *down*.
      - (2) Lalu buat *layer* baru dengan nama label tombol, *layer* ini berisi tulisan yang terletak diatas tombol.
      - (3) Klik *button* yang akan diberikan *action script*
      - (4) Klik menu *window*, klik *action*
      - (5) Pada kotak dialog *action* ketikkan *script* sebagai berikut  
*On (Press) {gotoAndPlay (1);}*

*Script* diatas diartikan ketika tombol ditekan maka *frame* 1 akan di *play*. Angka 1 menunjukkan *frame* kesatu dapat diganti sesuai *frame* yang diinginkan. seperti tombol menuju beranda, tombol menuju materi, dan sebagainya.

(6) Jalankan dengan menekan Ctrl + Enter.

### 2.1.3 Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir dapat didefinisikan sebagai salah satu proses kognitif yang digunakan sebagai panduan dalam proses berpikir dengan menyusun kerangka berpikir dengan cara membagi-bagi ke dalam kegiatan nyata. Berpikir kritis adalah sebuah proses intelektual dengan melakukan pembuatan konsep, penerapan, melakukan sintesis dan mengevaluasi informasi yang diperoleh dari observasi, pengalaman, refleksi, pemikiran, atau komunikasi sebagai dasar untuk meyakini dan melakukan suatu tindakan (Lismaya, 2019:8). Berpikir kritis merupakan proses identifikasi dari beberapa asumsi yang menggabungkan pengetahuan sebelumnya sehingga memperoleh pengetahuan yang relevan untuk menggeneralisasi situasi matematis secara reflektif yang meliputi pemecahan masalah, perumusan, kesimpulan, perhitungan kemungkinan serta pembuat keputusan (Kusumawati dkk., 2022). Menurut Fauziah dkk., (2022) peserta didik yang mampu berpikir kritis akan terlatih untuk memecahkan masalah karena dalam berpikir kritis diperlukan kemampuan untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis masalah, mengevaluasi masalah, dan menyimpulkan masalah.

Berpikir kritis adalah berpikir menggunakan penalaran secara rasional, sistematis, mengumpulkan informasi atau data yang ingin diketahui dan menyelesaikan masalah atau memilih tindakan yang semestinya dilakukan untuk dapat menyelesaikan dan memahami suatu masalah yang dihadapi (Kurniawati dan Ekayanti, 2020). Secara sederhana berpikir kritis menurut Facione (2015) adalah berpikir yang memiliki

tujuan (membuktikan suatu hal, menafsirkan suatu yang berarti, dan memecahkan masalah). Berpikir kritis merupakan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang berpotensi meningkatkan daya analitis kritis peserta didik. Keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan karena seorang yang berpikir kritis akan mampu berpikir logis, menjawab permasalahan-permasalahan dengan baik dan dapat mengambil keputusan rasional tentang apa yang harus dilakukan dan apa yang diyakini (Susilawati dkk., 2020). Dari beberapa penjelasan diatas dapat disimpulkan bawa keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dimiliki oleh seseorang yang mampu berpikir logis yang dapat memahami dan menyelesaikan masalah yang perlu diterapkan pada kegiatan pembelajaran.

Indikator berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini dikemukakan oleh Facione (2015) yaitu *interpretation, analysis, inference, evaluation, explanation, dan self-regulation*.

**Tabel 1.** Indikator Berpikir Kritis yang Digunakan dalam Penelitian

<b>Kegiatan pada Media Pembelajaran Interaktif</b>	<b>Indikator yang Dilatihkan</b>
Memahami materi dasar untuk memprediksi suatu fenomena	<i>Interpretation</i>
Membuat prediksi suatu fenomena berdasarkan pengetahuan yang didapat	<i>Analysis dan inference</i>
Melakukan percobaan dan menganalisis data hasil percobaan	<i>Analysis, interpretation, dan explanation</i>
Membuat kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan	<i>Explanation, evaluation, dan self-regulation.</i>

Facione (2015) menjelaskan bahwa sebagai komponen kognitif, aspek-aspek dari berpikir kritis adala sebagai berikut.

1. *Interpretation*, yaitu kemampuan seseorang untuk memahami dan menyatakan makna dari suatu situasi atau prosedur.
2. *Analysis*, yaitu peserta didik mampu menghubungkan antara informasi dan konsep, dengan pertanyaan yang ada dalam masalah.
3. *Inference*, yaitu peserta didik dapat membuat suatu kesimpulan dalam pemecahan masalah.
4. *Evaluation*, yaitu peserta didik mampu menilai pernyataan atau pendapat yang diterima baik dari diri sendiri maupun orang lain.
5. *Explanation*, yaitu peserta didik menjelaskan pernyataan maupun pendapat yang telah diungkapkan untuk menjadi sebuah pendapat yang kuat, dimana pernyataan ini disajikan dalam bentuk argument.
6. *Self-regulation*, yaitu kemampuan peserta didik untuk dapat mengatur keberadaan dirinya dalam menghadapi pemecahan masalah, memiliki kesadaran untuk memeriksa kegiatan kognitif diri, unsur-unsur yang digunakan dalam kegiatan tersebut, serta hasilnya dengan menggunakan kemampuan analisis dan evaluasi, dalam rangka mengkonfirmasi, dan mengoreksi kembali hasil penalaran yang telah dilakukan sebelumnya.

#### **2.1.4 Pengukuran**

Pengukuran didefinisikan sebagai suatu proses membandingkan suatu besaran dengan besaran lainnya (sejenis) yang dipakai sebagai satuan, dimana satuan tersebut adalah pembanding di dalam pengukuran. Satuan standar untuk panjang adalah meter. Untuk mengukur suatu panjang benda dapat digunakan alat ukur berupa mistar, jangka sorong dan mikrometer sekrup. Alat-alat ukur tersebut dapat digunakan sesuai dengan ukuran dan sifat benda yang akan diukur. Dimana masing-masing alat ukur memiliki ketelitian dalam mengukur panjang.

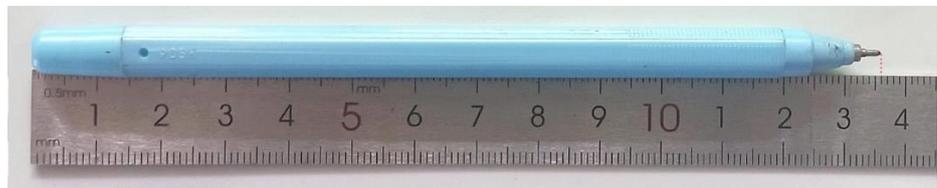
## a. Mistar



**Gambar 3.** Mistar

Pada mistar jarak antara 2 garis tebal yang berdekatan sama dengan 1 sentimeter (cm) dan jarak 2 garis tipis yang berdekatan sama dengan 1 milimeter (mm). Pada jarak dua garis tebal terdapat 9 garis tipis. Jadi 1 sentimeter sama dengan 10 milimeter. Satuan terkecil pada mistar adalah 1 milimeter.

Berikut contoh pembeacaan untuk mengukur besarnya pengukuran pada mistar.



**Gambar 4.** Contoh Soal Mengukur Menggunakan Mistar

Dari Gambar 4. Maka hasil pembacaan nya:

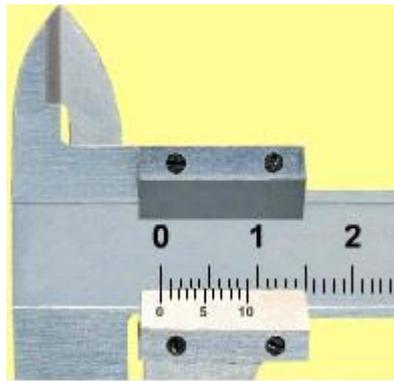
$$\text{Skala utama} = 13,0 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{Skala Nonius} &= \underline{0,6 \text{ cm}} + (6 \times 0,1 \text{ cm (ketelitian)}) \\ &= \pm 13,6 \text{ cm} \end{aligned}$$

## b. Jangka Sorong

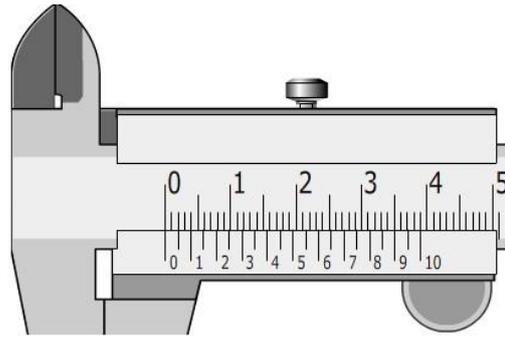
Jangka sorong merupakan alat ukur panjang yang memiliki dua skala yaitu, skala utama dan skala nonius. Skala utama jangka

sorong memiliki skala dalam cm dan mm dengan skala terkecil 1 mm. Skala nonius merupakan skala yang menentukan ketelitian pengukuran, terdapat tiga ketelitian dalam jangka sorong yaitu 0,1 mm, 0,02 mm, dan 0,05 mm. Pada ketelitian 0,1 mm terdapat 9 skala utama pada 10 skala nonius. Besarnya 1 skala nonius (jarak antara dua garis skala nonius yang berdekatan) yaitu  $\frac{1}{10} \times 9 = 0,9 \text{ mm}$ . Selisih skala utama dengan skala nonius adalah  $1 \text{ mm} - 0,9 \text{ mm} = 0,1 \text{ mm}$  atau 0,01 cm. Jadi skala terkecil pada jangka sorong adalah 0,1 mm atau 0,01 cm. Hasil pengukuran menggunakan jangka sorong berdasarkan angka pada skala nonius yang dihitung dari 0 sampai dengan garis skala nonius yang satu garis dengan garis skala utama.



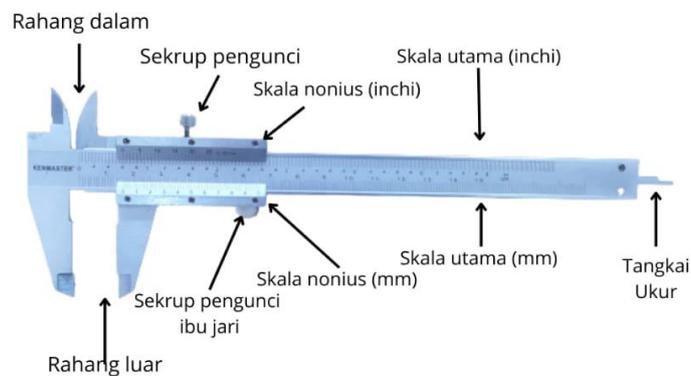
**Gambar 5.** Jangka Sorong dengan Ketelitian 0,1 mm.

Pada ketelitian 0,05 mm terdapat 19 skala utama pada 20 skala nonius. Besarnya 1 skala nonius (jarak antara dua garis skala nonius yang berdekatan) yaitu  $\frac{1}{20} \times 19 = 0,95 \text{ mm}$ . Selisih skala utama dengan skala nonius adalah  $1 \text{ mm} - 0,95 \text{ mm} = 0,05 \text{ mm}$ . Hasil pengukuran menggunakan jangka sorong berdasarkan angka pada skala nonius yang dihitung dari 0 sampai dengan garis skala nonius yang satu garis dengan garis skala utama.



**Gambar 6.** Jangka Sorong dengan Ketelitian 0,05 mm.

Pada ketelitian 0,02 mm terdapat 49 skala utama pada 50 skala nonius. Besarnya 1 skala nonius (jarak antara dua garis skala nonius yang berdekatan) yaitu  $\frac{1}{50} \times 49 = 0,98 \text{ mm}$ . Selisih skala utama dengan skala nonius adalah  $1 \text{ mm} - 0,98 \text{ mm} = 0,02 \text{ mm}$ . Hasil pengukuran menggunakan jangka sorong berdasarkan angka pada skala nonius yang dihitung dari 0 sampai dengan garis skala nonius yang satu garis dengan garis skala utama.



**Gambar 7.** Bagian-bagian Jangka Sorong dan Jangka Sorong dengan Ketelitian 0,02 mm.

Jangka sorong memiliki dua bagian rahang pengukur yaitu rahang luar untuk mengukur diameter luar dan rahang dalam untuk mengukur diameter dalam sebuah benda. Contohnya seperti mengukur diameter dalam sebuah cincin. Jangka sorong juga

memiliki tangkai ukur (Depth Probe) yang berfungsi untuk mengukur kedalaman suatu benda.

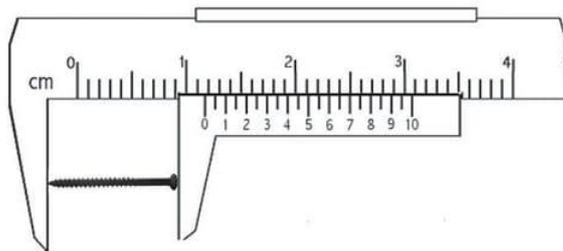
Adapun cara mengukur menggunakan jangka sorong yaitu:

1. Mengukur ketebalan, jarak luar dan diameter.
  - a) Mengendorkan sekrup pengunci kemudian menggeser rahang bawah ke kanan.
  - b) Meletakkan benda tepat diantara rahang bawah dengan posisi tidak miring lalu geser rahang bawah sampai menjepit benda dengan tidak menekan terlalu kuat.
  - c) Mengunci rahang bawah dengan sekrup pengunci agar benda tidak bergeser.
  - d) Melakukan pembacaan sejajar dengan terhadap alat ukur dengan membaca skala utama dan skala nonius yang garisnya tepat satu garis dengan garis skala utama.



**Gambar 8.** Contoh Mengukur Diameter Luar Benda dengan Jangka Sorong

Berikut contoh pembacaan untuk mengukur besarnya pengukuran pada jangka sorong.



**Gambar 9.** Contoh Soal Mengukur Menggunakan Jangka Sorong  
Dari Gambar 7. Maka hasil pembacaannya:

Skala Utama = 1,1 cm = 11 mm

Skala Nonius = 0.35 mm + (7 x 0,05 mm (ketelitian))  
± 11,35 mm

c. Mikrometer Sekrup

Mikrometer sekrup merupakan alat pengukuran yang dapat mengukur ketebalan benda-benda yang sangat tipis atau benda yang bentuknya kecil seperti kertas, seng, dan karbon. Mikrometer sekrup memiliki dua skala yaitu skala utama dan skala nonius (skala putar). Skala tetap terbagi dalam satuan millimeter (mm). Skala putar terdapat pada besi penutup yang dapat bergeser ke depan dan ke belakang. Skala ini terbagi menjadi 50 skala atau bagian ruas yang sama. Satu putaran pada skala ini menyebabkan skala utama bergeser 0,5 mm. Jadi, satu skala pada skala putar mempunyai ukuran  $\frac{1}{50} \times 0,5 \text{ mm} = 0,01 \text{ mm}$ . Ukuran tersebut merupakan ketelitian mikrometer sekrup.



**Gambar 10.** Bagian-bagian Mikrometer Sekrup

Adapun cara mengukur menggunakan mikrometer sekrup yaitu:

- 1) Letakan benda atau plat tipis yang akan diukur ketebalannya diantara poros tetap dan poros geser.
- 2) Atur gagang pemutar sehingga menjepit benda atau plat yang akan diukur.
- 3) Menarik kunci ke kiri agar benda tidak bergeser.
- 4) Melakukan pembacaan terhadap alat ukur dengan membaca skala utama dan skala nonius yang garisnya tepat lurus dengan garis lurus skala utama.



**Gambar 11.** Contoh Mengukur Ketebalan Benda dengan Mikrometer Sekrup

Berikut contoh pembacaan untuk mengukur besarnya pengukuran pada mikrometer sekrup.



**Gambar 12.** Contoh Soal Mengukur Menggunakan Mikrometer Sekrup

Dari Gambar 10. Maka hasil pembacaannya:

Skala Utama = 9,5 mm

Skala Nonius =  $0,487 \text{ mm} + (48,7 \times 0,01 \text{ mm (ketelitian)})$   
 =  $\pm 9,987 \text{ mm}$

## 2.2 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan pengembangan media pembelajaran interaktif ini disajikan pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Hasil Beberapa Penelitian yang Relevansi dengan Penelitian ini.

Nama Peneliti/Sumber	Nama Jurnal	Judul Artikel	Hasil Penelitian
Wati <i>et al.</i> (2020)/ <a href="http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/Gravity">http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/Gravity</a>	Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika	<i>Development of interactive multimedia on Kirchoff's law using Adobe Flash cs6</i>	Media pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis, dan bermanfaat. Bahan ajar untuk proses pembelajaran ini telah sesuai dan mendukung prinsip pembelajaran menurut Kemendikbud
Irwanto <i>et al.</i> (2022)/DOI: <a href="https://dx.doi.org/10.23960/jpf.v10.n2.200205">https://dx.doi.org/10.23960/jpf.v10.n2.200205</a>	Jurnal Pembelajaran Fisika	<i>Development of Macromedia Flas 8-Based Learning Media in Simulation and Digital Communication Subject in Vocational High School</i>	Media pembelajaran interaktif yang dikembangkan menggunakan Macromedia <i>Flash</i> 8 ini termasuk ke dalam kategori sangat valid dan layak digunakan sebagai media pembelajaran di SMK
Sulindra dkk. (2023)/ <a href="https://e-journalppmunsa.ac.id/index.php/kependidikan/article/download/1095/1075">https://e-journalppmunsa.ac.id/index.php/kependidikan/article/download/1095/1075</a>	Jurnal Kependidikan	Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis HOTS Menggunakan Aplikasi Smart Apps Creator pada Mata Pelajaran Fisika	Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis HOTS berbantuan aplikasi Smart Apps Creator sangat layak digunakan pada mata pelajaran Fisika. Media ini menunjukkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran

Kebaruan penelitian ini disajikan pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Kebaruan Penelitian

<b>Penelitian A</b>	<b>Penelitian B</b>	<b>Penelitian C</b>	<b>Penelitian Saya</b>
1. Menggunakan model pembelajaran <i>Learning Cycle</i>	1. Menggunakan pendekatan <i>Contextual Teaching and Learning</i>	1. Menggunakan pembelajaran interaktif berbasis HOTS	1. Menggunakan pembelajaran berbasis media digital
2. Menggunakan pembelajaran berbasis komputer	2. Menggunakan aplikasi Macromedia Flah 8	2. Menggunakan aplikasi Smart Apps Creator	2. Menggunakan aplikasi <i>Adobe Flash CS6</i>
3. Mengetahui kepraktisan dan efisiensi media pembelajaran	3. Mengetahui kelayakan media pembelajaran	3. Materi hukum newton tentang gerak (Fisika)	3. Berdasarkan Kurikulum Merdeka

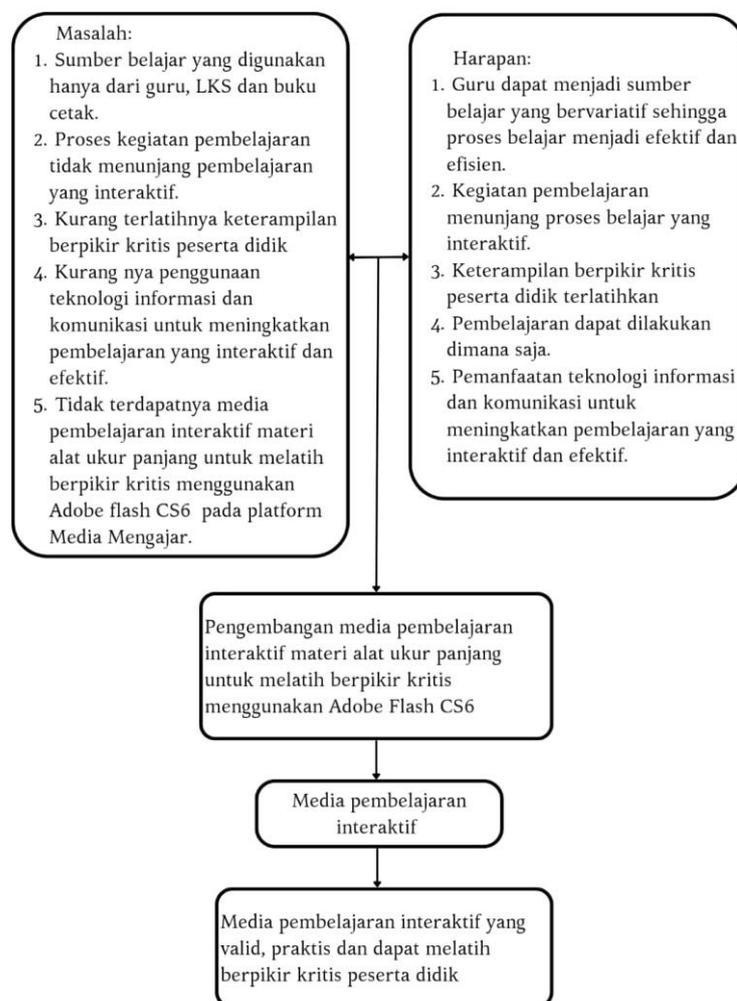
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan beberapa tahun sebelumnya, belum ada penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif materi alat ukur panjang untuk melatih berpikir kritis menggunakan *Adobe Flash CS6*.

### 2.3 Kerangka Pikir

Media pembelajaran interaktif yang akan dikembangkan dalam penelitian ini merupakan media pembelajaran yang dibuat menggunakan *Adobe Flash CS6* materi alat ukur untuk melatih berpikir kritis. Media pembelajaran ini dapat membantu guru dalam dapat digunakan dalam proses kegiatan belajar mengajar. Media pembelajaran ini berisikan konten materi, Simulasi alat ukur berupa mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekrup, soal latihan dan evaluasi yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Manfaat media pembelajaran ini akan efektif apabila dikembangkan sendiri oleh guru dengan menyesuaikan kebutuhan peserta didik sehingga tidak hanya bergantung dengan buku cetak yang kurang menarik. Media pembelajaran yang menarik dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi

pengukuran sehingga dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hal tersebut digambarkan pada bagan kerangka berpikir pada Gambar 10.



**Gambar 13.** Bagan Kerangka Pikir Penelitian

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Desain Pengembangan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2018:407). Penelitian pengembangan media pembelajaran fisika pada materi pengukuran ini menggunakan model pengembangan ADDIE dengan alur *Analyze* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi).

Penelitian pengembangan yang akan dilakukan adalah pengembangan berupa pengembangan media pembelajaran interaktif materi alat ukur panjang untuk melatih berpikir kritis menggunakan *Adobe Flash CS6*. Sebagai media pembelajaran yang bersifat interaktif maka media tersebut perlu terdiri dari gabungan teks, animasi dan gambar serta soal evaluasi yang dapat diakses oleh pengguna dimana dan kapan pun untuk mempelajari materi pengukuran.

#### 3.2 Prosedur Penelitian

Penelitian pengembangan media pembelajaran fisika pada materi pengukuran ini menggunakan model pengembangan ADDIE dengan alur *Analyze* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Menurut pengembangan media pembelajaran fisika pada materi pengukuran menggunakan program *Adobe Flash CS6* dengan langkah-langkah model penelitian ADDIE sebagai berikut:



**Gambar 14.** Prosedur Penelitian

Berdasarkan Gambar 12. Dapat diuraikan sebagai berikut.

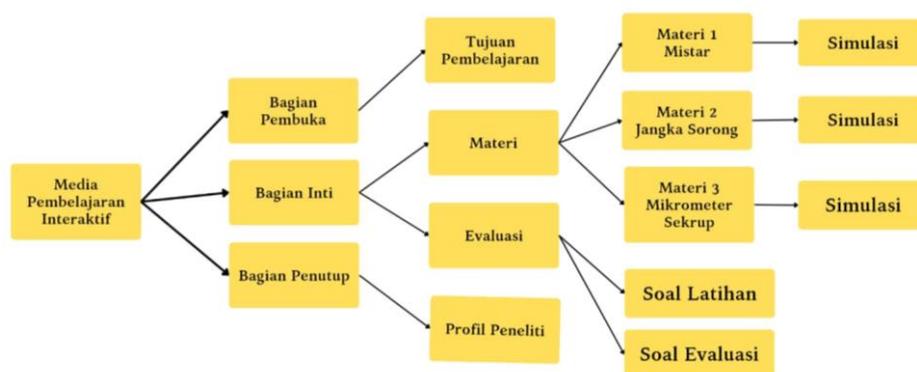
### 1. Analisis (*Analyze*)

Pada tahap ini merupakan kegiatan observasi ke tiga sekolah yaitu SMA YP UNILA Bandar Lampung, SMA Perintis 2 Bandar Lampung, dan SMAN 3 Bandar Lampung yang sudah menerapkan kurikulum merdeka. Analisis kebutuhan dilakukan dengan pengisian angket kepada peserta didik dan guru kelas X mata pelajaran fisika. Diketahui bahwa guru dan peserta didik menyatakan kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran fisika yang telah dicapai peserta didik secara berurut ialah sebesar 39,3% dan 40,1% kemampuan berpikir kritis. Angkat tersebut membuktikan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika masih rendah. Informasi yang telah diperoleh dari analisis kebutuhan menjadi dasar peneliti dalam melakukan penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan Adobe Flash CS6 materi alat ukur untuk melatih berpikir kritis.

### 2. Desain (*Design*)

Langkah kedua pada penelitian pengembangan adalah *design* (mendesain) yaitu merancang kerangka inti dan storyboard media pembelajaran

interaktif. Peneliti akan mendesain rancangan produk media pembelajaran untuk kelas X materi alat ukur untuk melatih berpikir kritis pelajaran fisika. Desain media pembelajaran interaktif dibuat oleh peneliti karena media pembelajaran interaktif terkait materi pengukuran belum ada di sekolah. Rancangan desain media pembelajaran interaktif ini menggunakan *Adobe Flash CS6*.



**Gambar 15.** Bagan *Design* Media Pembelajaran Interaktif

Tabel 4. Storyboard Media Pembelajaran Interaktif

	<b>Bagian (1)</b>	<b>Deskripsi (2)</b>
<b>Bagian Pendahuluan</b>	Tujuan Pembelajaran	Berisikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai oleh peserta didik.
<b>Bagian Inti</b>	Materi	Berisikan materi tentang alat-alat ukur yaitu, mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekrup dalam bentuk tulisan dan simulasi.
	Evaluasi	Berisikan soal latihan dan soal evaluasi untuk mengukur ketercapaian sebuah tujuan pembelajaran dan melatih berpikir kritis.
<b>Bagian Penutup</b>	Profil Peneliti	Berisikan gambaran singkat tentang peneliti.

### **3. Pengembangan (*Development*)**

Pada tahap pengembangan ini berisi kegiatan realisasi rancangan produk yaitu bahan ajar berupa media pembelajaran interaktif. Pada tahap ini langkah pengembangan meliputi kegiatan membuat dan memodifikasi media pembelajaran interaktif. Pada tahap sebelumnya telah disusun rancangan kerangka media pembelajaran isi dari media pembelajaran yang akan dibuat dengan tujuan memproduksi atau merevisi media pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dengan mengumpulkan materi yang akan disusun membentuk media pembelajaran interaktif menggunakan *Adobe Flash CS6* yang membentuk produk awal kemudian akan di validasi dan akan direvisi jika terdapat kekurangan sehingga menjadi produk akhir.

### **4. Implementasi (*Implementation*)**

Pada tahap implementasi dilakukan uji kepraktisan, yaitu dengan melalui tahap uji persepsi guru dan respon peserta didik terhadap media pembelajaran interaktif yang dikembangkan peneliti.

### **5. Evaluasi (*Evaluation*)**

Evaluasi merupakan tahap akhir penelitian pengembangan. Evaluasi adalah sebuah proses yang dilakukan untuk memberikan nilai terhadap pengembangan media pembelajaran interaktif dalam pembelajaran. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk memperbaiki media pembelajaran interaktif pada setiap langkahnya, agar media pembelajaran interaktif yang dikembangkan dapat dikatakan valid dan praktis digunakan sebagai media pembelajaran.

## **3.3 Instrumen Penelitian**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini, yaitu:

- a. Teknik Angket

Angket yang digunakan berupa daftar pertanyaan yang diberikan kepada responden untuk mendapatkan keterangan dari responden mengenai suatu masalah. Angket juga digunakan untuk mengetahui tingkat kevalidan, kemenarikan dan kemudahan produk. Data yang diperoleh dengan menggunakan instrument angket berupa angket analisis kebutuhan, mengetahui validitas, keterbacaan, dan persepsi guru terhadap produk yang akan dikembangkan.

a) Angket Analisis Kebutuhan

Tahapan pertama yang dilakukan adalah mengidentifikasi kebutuhan peserta didik dan guru. Analisis kebutuhan yang dimaksud yaitu untuk mengumpulkan informasi mengenai media pembelajaran yang akan dikembangkan dan mengetahui sejauh mana diperlukannya media pembelajaran interaktif materi pengukuran dibutuhkan bagi peserta didik. Analisis kebutuhan dilakukan dengan penyebaran angket kuisisioner yang kemudian akan dijadikan landasan dasar dalam menyusun latar belakang.

b) Angket Uji Validasi

Uji validasi diisi oleh tiga validator yang ahli di bidang materi, media dan desain. Penskoran pada angket uji validasi ini menggunakan skala likert yang diadaptasi dari Ratumanan & Laurent (2011:131) dengan menggunakan empat buah pilihan yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Skala Likert pada Angket Uji Validasi

<b>Pilihan Jawaban</b>	<b>Skor</b>
Sangat valid	4
Valid	3
Kurang valid	2
Tidak valid	1

Ratumanan & Laurent (2011:131)

c) Angket Uji Keterbacaan

Angket uji keterbacaan peserta didik terhadap media pembelajaran interaktif digunakan untuk mengetahui tingkat kemudahan peserta didik untuk memahami isi dari media pembelajaran interaktif. Sistem

penskoran pada angket uji keterbacaan ini menggunakan skala likert yang diadaptasi dari Ratumanan & Laurent (2011:131) dengan menggunakan empat buah pilihan yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Skala Likert pada Angket Uji Keterbacaan

<b>Pilihan Jawaban</b>	<b>Skor</b>
Sangat setuju	4
Setuju	3
Kurang setuju	2
Tidak setuju	1

Ratumanan & Laurent (2011:131)

d) Angket Uji Persepsi Guru

Uji persepsi guru dilakukan dengan menggunakan angket uji persepsi guru dengan tujuan untuk mengetahui persepsi guru setelah menggunakan media pembelajaran interaktif berbantuan *Adobe Flash CS6*. Penskoran pada angket uji persepsi guru ini juga menggunakan skala likert yang diadaptasi dari Ratumanan & Laurent (2011:131) dengan menggunakan empat buah pilihan yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Skala Likert pada Angket Uji Persepsi Guru

<b>Pilihan Jawaban</b>	<b>Skor</b>
Sangat baik	4
Baik	3
Kurang baik	2
Tidak baik	1

Ratumanan & Laurent (2011:131)

### 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Teknik Pengumpulan Data

Variabel Penelitian	Instrumen yang Digunakan	Subjek yang Dituju	Analisis Data
(1)	(2)	(3)	(4)
Validasi Media Pembelajaran Interaktif	Lembar uji kevalidan produk	Dua dosen ahli Pendidikan Fisika Universitas Lampung dan 1 guru Fisika SMA	a. Membuat rekapitulasi hasil penilaian kevalidan produk dari validator b. Menghitung rata-rata hasil penilaian uji kevalidan produk dari validator c. Menghitung presentase dengan persamaan menurut Sudjana (2005), lalu mengkonversikan dengan kriteria yang mengadaptasi Arikunto (2011:34)
Kepraktisan	Angket uji keterbacaan peserta didik	Kelompok kecil peserta didik	a. Membuat rekapitulasi hasil penilaian uji keterbacaan produk dari peserta didik b. Menghitung rata-rata hasil penilaian uji keterbacaan produk peserta didik c. Menghitung presentase dengan persamaan menurut Sudjana (2005), lalu mengkonversikan dengan kriteria yang mengadaptasi Arikunto (2011:34)
	Angket uji persepsi Guru	Tiga guru Fisika SMA	a. Membuat rekapitulasi hasil penilaian uji persepsi guru b. Menghitung rata-rata hasil penilaian uji persepsi guru Menghitung presentase dengan persamaan menurut Sudjana (2005), lalu mengkonversikan dengan kriteria yang mengadaptasi Arikunto (2011:34)

### 3.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada pengembangan ini adalah dengan cara menganalisis hasil skala uji validitas dan penilaian tanggapan peserta didik terhadap penggunaan produk yang akan dikembangkan.

#### a. Analisis Kebutuhan Guru dan Peserta didik

Pada analisis kebutuhan guru dan peserta digunakan angket untuk mengetahui media pembelajaran, penunjang dan kemampuan TIK, serta hasil belajar peserta didik. Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan, dapat diketahui kebutuhan guru dan peserta didik akan spesifikasi produk yang akan dikembangkan. Analisis angket kebutuhan memiliki dua pilihan jawaban yang sesuai dengan konten pertanyaan, yaitu “ya” dan “tidak”. Analisis angket dilakukan dengan menggunakan google form, dimana analisis dilakukan dengan menjumlahkan banyaknya responden yang menjawab sama, kemudian dibagi dengan total responden, dan hasil yang didapat dikali dengan 100%, sehingga didapatkan presentase responden yang memilih jawaban yang sama (X) seperti pada persamaan berikut:

$$X = \frac{\text{jumlah responden menjawab Ya/Tidak}}{\text{Jumlah total responden}} \times 100\%$$

#### b. Uji Validitas

Data validasi diperoleh dari angket uji ahli materi, media dan desain yang diisi oleh validator, kemudian dianalisis menggunakan analisis presentase (Sudjana, 2005).

$$\%X = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\sum \text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Hasil presentase yang diperoleh dikonversikan dengan kriteria yang diadaptasi dari Arikunto (2011:34) seperti pada Tabel 9.

Tabel 9. Konversi Skor Penilaian Kevalidan Produk

<b>Presentase</b>	<b>Kriteria</b>
0% - 20%	Tidak Valid
21% - 40%	Kurang Valid
41% - 60%	Cukup Valid
61% - 80%	Valid
81% - 100%	Sangat Valid

Arikunto (2011:34)

## c. Uji Kepraktisan

Data kepraktisan diperoleh dari angket keterbacaan yang diisi oleh peserta didik, kemudian dianalisis menggunakan analisis presentase (Sudjana, 2005).

$$\%X = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\sum \text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Hasil presentase yang diperoleh dikonversikan dengan kriteria yang diadaptasi dari Arikunto (2011:34) seperti pada Tabel 10.

Tabel 10. Konversi Skor Penilaian Kepraktisan Produk

<b>Presentase</b>	<b>Kriteria</b>
0% - 20%	Tidak praktis
21% - 40%	Kurang praktis
41% - 60%	Cukup praktis
61% - 80%	Praktis
81% - 100%	Sangat praktis

Arikunto (2011:34)

## d. Data untuk Persepsi Guru

Data persepsi diperoleh dari angket persepsi yang diisi oleh guru, kemudian dianalisis menggunakan analisis presentase (Sudjana, 2005).

$$\%X = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\sum \text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Hasil presentase yang diperoleh dikonversikan dengan kriteria yang diadaptasi dari Arikunto (2011:34) seperti pada Tabel 11.

Tabel 11. Konversi Skor Penilaian Respons

<b>Presentase</b>	<b>Kriteria</b>
0% - 20%	Tidak praktis
21% - 40%	Kurang praktis
41% - 60%	Cukup praktis
61% - 80%	Praktis
81% - 100%	Sangat praktis

Arikunto (2011:34)

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan adalah sebagai berikut:

1. Media pembelajaran interaktif menggunakan Adobe Flash CS6 pada materi alat ukur dinyatakan valid dengan skor rata-rata sebesar 85% dengan kategori sangat valid.
2. Media pembelajaran interaktif menggunakan Adobe Flash CS6 dapat digunakan dengan baik dan mudah sebagai media pembelajaran pada materi alat ukur untuk peserta didik SMA kelas X berdasarkan penilaian yang didapat dari uji keterbacaan dan persepsi guru dengan presentase sebesar 97,5% dengan kategori sangat praktis.

### 5.2 Saran

Peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan dapat melakukan uji efektivitas sehingga memenuhi kriteria produk berkualitas baik, yaitu valid, praktis dan efektif.
2. Berdasarkan hasil validitas dan hasil uji kepraktisan, media pembelajaran interaktif dinyatakan valid dan praktis sehingga dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran materi pengukuran khususnya materi alat ukur panjang *fase* E kelas 10.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adesti, A., & Nurkholimah S. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Aplikasi Adobe Flash CS6 pada Mata Pelajaran Sosiologi, *Edutainment: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Kependidikan*. 8(1): 27-38.
- Arif, D. S. F., Zaenuri, & Cahyono, A.N. 2020. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis pada Model Problem Based Learning (PBL) Berbantu Media Pembelajaran Interaktif dan *Google Classroom*. *Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*. 323-328. ISSN: 2686-6404
- Arikunto, S. 2011. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta: Bumi Aksara. 413 hlm.
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*, Jakarta: Rajagrafindo Persada. 192 hlm.
- Aswir, Gunadi R.A.A., Misbah H., & Zaitun. 2020. Workshop Literasi Digital dalam Pembelajaran Abad 21 untuk Guru-guru Sekolah SMP dan SMA Se-Sukabumi. *Jurnal Pelayanan dan Pengabdian Masyarakat*. 4(2): 143-156.
- Azmi, R.D., & Ummah, S.K. 2023. Pengembangan Aplikasi Android Berbasis Simulasi Interaktif Berbantuan MATLAB untuk Pembelajaran Matematika SMP Pasca Pandemi. *Jurnal Cendikia: Jurnal Pendidikan Matematika*. 7(1): 313-325.
- Fauziah, A., Rahman, T., & Samsudin, A. 2022. Pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik IPA Berbasis Metakognitif untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah Siswa SMP. *JUPI (Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA)*. 6(4): 356-368.
- Fermanto, K.F., Sukmawati R.A., & Wiranda N. 2022. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Hypermedia dalam Pembelajaran Peluang dengan Metode Simulasi. *Computer Science Education Journal (CSEJ)*. 2(1): 19-24.
- Fitria, S. J., & Fitrihidajati, H. 2023. Pengembangan Media Pembelajaran Powerpoint Interaktif pada Submateri Pencemaran Lingkungan untuk

Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X SMA.  
*BIOEDU: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 12(2): 440-451.

- Gulo, S., & Harefa, A. O. 2022. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Power Point. *Educativo: Jurnal Pendidikan*. 1(1): 291-299
- Gustini, H., Ruhiat, Y., & Nulhakim, L. 2023. Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Neorpod pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Melatih Berpikir Kritis. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa*. 10(1): 33-39.
- Harvianto, Y. 2021. Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Terhadap Hasil Belajar Pendidikan Jasmani Selama Masa Pandemi Covid-19. *Journal Pendidikan Jasmani Kesehatan & Rekreasi*. 4(1): 1-7.
- Ichsan, I.Z., Dewi A.K., Hermawati, F.M., & Iriani E. 2018. Pembelajaran IPA dan Lingkungan: Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran pada SD, SMP, SMA di Tambun Selatan, Bekasi. *Jurnal Pendidikan IPA Veteran*. 2(2): 131-140.
- Irwanto, Cahyono B.D., & Situmeang J.M. 2022. *Development of Macromedia Flash 8-Based Learning Media in Simulation and Digital Communication Subjects in Vocational High School*. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 10(2): 207-218.
- Iskandar, H., & Marwoto, P. 2020. Integrasi Simulasi Pembentukan Bayangan pada Cermin Cembung Menggunakan Virtual Basic For Application PowerPoint dengan Nomograf Optik. *Pancasakti Science Education Journal*. 5 (1): 17-27.
- Karim & Normaya. 2015. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model JUCAMA di Sekolah Menengah Pertama. *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*. 3(1): 92-104.
- Kemendikbud. 2022. Kurikulum Merdeka. Pusat Kurikulum dan Pembelajaran. <https://Kurikulum.Kemendikbud.go.id/Kurikulum-Merdeka/>. Diakses pada 12 Oktober 2022 Pukul 09.00 WIB.
- Khairinal, Suratno, & Aftiani, R. Y. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran *E-Book* berbasis Flip PDF Professional untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar dan Minat Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Ekonomi Siswa Kelas X IIS 1 SMA Negeri 2 Kota Sungai Penuh. *Jurnal Manajemen Pendidikan dan Ilmu Sosial*. 2(1): 458-470.
- Kurniawati, D., & Ekayanti, A. 2020. Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika. *PeTeKa (Jurnal Penelitian Tindakan Kelas dan Pengembangan Pembelajaran)*. 3(2): 107-114.

- Kusumawati, I. T., Soebagyo, J., & Nuriadin, I. 2022. Studi Kepustakaan Kemampuan Berpikir Kritis dengan Penerapan Model PBL pada Pendekatan Teori Konstruktivisme. *Jurnal MathEdu (Mathematic Education Journal)*. 5(1): 13-18.
- Lismaya, L. 2019. *Berpikir kritis & PBL (Problem Based Learning)*. Surabaya: Media Sahabat Cendikia. 86 hlm.
- Madani, L. & Purnomo, T. 2023. Pengembangan Media Pembelajaran *PowerPoint* Interaktif Berbasis Concept Attainment Model pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Makhluk Hidup Kelas XII SMA untuk Melatih Berpikir Kritis. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 12(1): 110-121
- Manalu, J.B., Sitohang P., & Turnip N.H.H. 2022. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kurikulum Merdeka Belajar. *Prosiding Pendidikan Dasar*. 1(1): 80-86. DOI: <https://doi.org/10.34007/ppd.v1i1.174>
- Mulyadi, Helty, & Vahlepi, S. 2022. Makna Merdeka Belajar dan Penguatan Peran Guru di Sekolah Menengah Pertama Negeri 5 Muaro Jambi. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*. 12(2): 303-316.
- Nadhiroh, S. & Anshori, I. 2023. Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar dalam Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Fitrah: Jurnal of Islamic Education*. 4(1): 56-68.
- Pebriyanti, S.L.M.I., Divayana, D.G.H., & Kesiman, I.M.W.A. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia pada Mata Pelajaran Informatika Kelas VII di SMP Negeri 1 Seririt. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (Karmapati)*. 10(1): 50-58. ISSN: 2252-9063
- Pramuji, L., Permanasari, A., & Ardianto, D. 2018. Multimedia Interaktif Berbasis STEM pada Konsep Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Journal of Science Education and Practice*. 2(1): 1-15.
- Rahayu, R., Rosita, R., Rahayuningsih, Y.S., Hermawan, A.H., & Prihantini. 2022. Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Penggerak. *Jurnal BASICEDU*. 6(4): 6313-6319.
- Ratumanan, T.G. & Laurent, T. 2011. *Penilaian Hasil Belajar pada Tingkat Satuan Pendidikan (2<sup>nd</sup> ed.)*. Surabaya: Unesa University Press. 207 hlm.

- Shalikhah, N.D., Primadewi, A., & Iman, M.S. 2017. Media Pembelajaran Interaktif Lectora Inspire sebagai Inovasi Pembelajaran. *WARTA LPM*. 20(1): 9-16.
- Situmorang, R. 2006. *Media Televisi, Pengetahuan Dasar Televisi, dan Teknik Penulisan Naskah*. Jakarta: Pustekkom Depdiknas. 156 hlm.
- Soprihatin, P. & Haqiqi, A.K. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Simulasi Interaktif Berbasis *Adobe Flash* Materi Suhu dan Kalor. *JoTaLP: Journal of Teaching and Learning Physic*. 6(2): 129-138.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistik (6<sup>th</sup> Ed)*. Bandung: PT Tarsito. 508 hlm.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta. 456 hlm.
- Sulindra, I.G.M., Sentaya I.M., Haris A., Safitri A., & Supriadi. 2023. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis HOTS Menggunakan Aplikasi Smart Apps Creator pada Mata Pelajaran Fisika. *Jurnal Kependidikan*. 7(2): 1-7.
- Susilawati, E., Agustinasari, Samsudin, A., & Sihaan, P. 2020. Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi (JPFT)*. 6(1): 11-16.
- Trini, P. & Prasetya, I. 2005. *Media Sederhana*. Jakarta: PAU Dirjen Dikti Depdiknas. 32 hlm.
- Wati, K.R.L., Distrik, I.W., Nyeneng, I.D.P., & Abdurrahman. 2020. *Development of Interactive Multimedia on Kirchhoff's Law Using Adobe Flash CS6*. *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika*. 6(2): 83-90.