

SKRIPSI

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS MACROMEDIA FLASH PROFESSIONAL 8 PADA POKOK BAHASAN SIFAT ELASTISITAS BAHAN KELAS XI SMA

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memenuhi persyaratan dalam
memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1) Pada Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Mataram



Oleh :

NURATUN
NIM.118170003

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

TAHUN 2022

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *MACROMEDIA* *FLASH PROFESSIONAL 8* PADA POKOK BAHASAN SIFAT ELASTISITAS BAHAN KELAS XI SMA

Telah Memenuhi Syarat dan Disetujui
Tanggal, 12 Juni 2022

Dosen Pembimbing I



Linda Sekar Utami, M.PFis
NIDN.0817088304

Dosen Pembimbing II



Zulkarnain, M.Si
NIDN.0809078703

Menyetujui:

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
KETUA PROGRAM STUDI,**



Islahudin, M.PFis
NIDN.0810108301

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *MACROMEDIA* *FLASH PROFESSIONAL 8* PADA POKOK BAHASAN SIFAT ELASTISITAS BAHAN KELAS XI SMA

Skripsi atas nama Nuratun telah dipertahankan di depan dosen penguji
Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Mataram

Tanggal, 31 Mei 2022

Dosen Penguji:

1. Linda Sekar Utami, M.PFis
NIDN. 0817088304

(Ketua)

(.....)

2. Zulkarnain, M.Si
NIDN. 0809078703

(Anggota I)

(.....)

3. M.Isnaini, M.Pd
NIDN. 0801048503

(Anggota II)

(.....)

Mengesahkan:

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

Dekan,

Dr. Muhammad Nizaar, M.Pd.Si
NIDN.08021078501

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Mataram menyatakan bahwa.

Nama : Nuratun

NIM : 118170003

Alamat : Dusun Ambarata, Desa Sangia RT 19 RW 10, Kec. Sape,
Kab. Bima

Memang benar Skripsi yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Macromedia Flash Professional 8* pada Pokok Bahasan Sifat Elastisitas Bahan Kelas XI SMA adalah asli karya sendiri dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik di tempat manapun.

Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing. Jika terdapat karya atau pendapat orang lain yang telah dipublikasikan, memang diacu sebagai sumber dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Jika di kemudian hari pernyataan saya ini terbukti tidak benar, saya siap mempertanggung jawabkannya, termasuk bersedia meninggalkan gelar kesarjanaan yang saya peroleh.

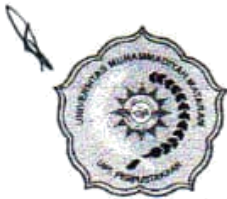
Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan tanpa tekanan dari pihak manapun.

Mataram, 5 Juni 2022

Yang membuat pernyataan,


Nuratun

Nim.118170003



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NURATUN
NIM : 118170003
Tempat/Tgl Lahir : Sangia, 09 Agustus 2000
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : FKIP
No. Hp : 085 253 600 266
Email : atunnur077@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis* saya yang berjudul :

Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Macromedia Flash Professional 8
pada pokok Bahasan Sifat Elastisitas Bahan Kelas XI SMA

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 484

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milih orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya **bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

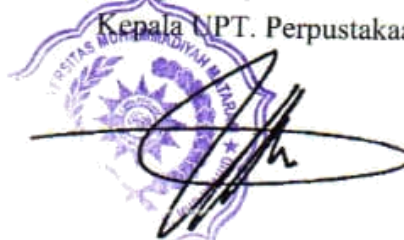
Demikain surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 15 Agustus 2022
Penulis



NURATUN
NIM. 118170003

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos.,M.A.
NIDN. 0802048904

*pilih salah satu yang sesuai



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NUFATUN
NIM : 118170003
Tempat/Tgl Lahir : Sangia, 09 Agustus 2000
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : FKIP
No. Hp/Email : 085253600266 / aunnur@17@gmail.com
Jenis Penelitian : ☒ Skripsi ☐ KTI ☐ Tesis ☐

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama ***tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta*** atas karya ilmiah saya berjudul:

Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Macromedia Flash Profesional 8
pada pokok Bahasan Sifat Elastisitas Bahan Kelas XI SMA

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, 15 Agustus2022
Penulis


NUFATUN
NIM. 118170003

Mengetahui,
Kepala UPT Perpustakaan UMMAT


Iskandar, S.Sos., M.A.
NIDN. 0802048904

MOTTO

مَنْ أَرَادَ الدُّنْيَا فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ وَمَنْ أَرَادَ الْآخِرَةَ فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ وَمَنْ أَرَادَهُمَا فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ

“Barang siapa yang menghendaki kebaikan di dunia maka dengan ilmu. Barang siapa yang menghendaki kebaikan di akhirat maka dengan ilmu. Barang siapa yang menghendaki keduanya maka dengan ilmu.”

(HR. Bukhori dan Muslim)

“ Tidak perlu menjadikan diri serba bisa, tekunilah satu bidang yang kamu bisa. Hingga dengan-Nya mampu membuat banyak orang bisa.” **(Nuratun)**



KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT, tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan ridho-Nya sehingga skripsi **Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Macromedia Flash Professional 8* pada Pokok Bahasan Sifat Elastisitas Bahan Kelas XI SMA** dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa selesainya proposal ini atas bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih mendalam kepada.

1. Bapak Drs, H. Arsyad Abd. Gani, M.Pd selaku Rektor UMMAT
2. Bapak Dr. Muhammad Nizaar, M.Pd,Si. selaku Dekan FKIP UMMAT
3. Bapak Islahudin, M.PFis selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika
4. Ibu Linda Sekar Utami, M.PFis selaku Pembimbing I
5. Bapak Zulkarnain, M.Si selaku Pembimbing II, dan semua pihak

yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang juga telah memberi kontribusi memperlancar penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu, saran dan kritik konstruktif sangat penulis harapkan. Akhirnya, penulis berharap skripsi ini dapat memberi manfaat bagi pengembangan dunia pendidikan.

Mataram, 7 Maret 2022

Penulis,

Nuratun
NIM.118170003

Nuratun Nuratun, 2022. **Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Macromedia Flash Professional 8 Pada Pokok Bahasan Sifat Elastisitas Bahan Kelas XI SMA** Skripsi. Mataram: Universitas Muhammadiyah Mataram.

Pembimbing 1 : Linda Sekar Utami, M.PFis

Pembimbing 2 : Zulkarnain, M.Si

ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang pengembangan media pembelajaran fisika berbasis *macromedia flash pro 8* pada pokok bahasan sifat elastisitas bahan kelas XI SMA. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode penelitian *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*). Sedangkan pengumpulan data dilakukan dengan instrumen angket dan tes hasil belajar siswa. Hasil penelitian ini adalah; Menghasilkan produk berupa media pembelajaran fisika berbasis *macromedia flash pro 8* pada pokok bahasan sifat elastisitas bahan, kualitas produk yang telah dikembangkan adalah sangat layak dengan persentase 97% berdasarkan penilaian ahli materi, 80% oleh ahli media dalam kategori layak, respon peserta didik kelas XI pada media pembelajaran fisika berbasis *macromedia flash pro 8* pada pokok bahasan sifat elastisitas bahan dengan persentase 87,75% dengan kategori sangat layak, dan Peningkatan pemahaman konsep fisika pada pokok bahasan sifat elastisitas bahan setelah siswa menggunakan media pembelajaran fisika berbasis *macromedia flash pro 8* adalah sedang, dilihat dari nilai gain rata-rata kelas sebesar 0,62 atau dalam ketegori sedang.

Kata kunci: Media pembelajaran, *Macromedia Flash Pro 8*, Sifat Elastisitas Bahan.

Nuratun Nuratun. 2022. The Development of Macromedia Flash Professional 8-Based Physics Learning Media on the subject of the Elasticity of Materials for Class XI SMA. Thesis. Mataram: Muhammadiyah University of Mataram.

Consultant 1: Linda Sekar Utami, M.PFis

Consultant 2: Zulkarnain, M.Si

ABSTRACT

This study examines the elasticity characteristics of materials used in class XI high school and the development of physics learning media based on Macromedia Flash Pro 8. The Research and Development (R&D) technique and a 4D development model were used to conduct this study (Define, Design, Develop, and Disseminate). In the meanwhile, examinations of student learning outcomes and surveys were used to collect data. The study results showed that produced products in the form of physics learning media based on macromedia flash pro 8 on the subject of elasticity properties of materials. The quality of the products that have been developed is very feasible, with 97% based on the assessment of material experts and 80% by media experts in the appropriate category. The class XI students' replies to physics learning materials based on Macromedia Flash Pro 8 on material elasticity properties received an accuracy rate of 87.75 % and were categorized as highly plausible. After using physics learning materials based on Macromedia Flash Pro 8, students' grasp of physics topics related to material elasticity qualities has increased, as seen by the class average gain value of 0.62, or in the medium category.

Keywords: Learning Media, Macromedia Flash Pro 8, Elasticity of Materials.

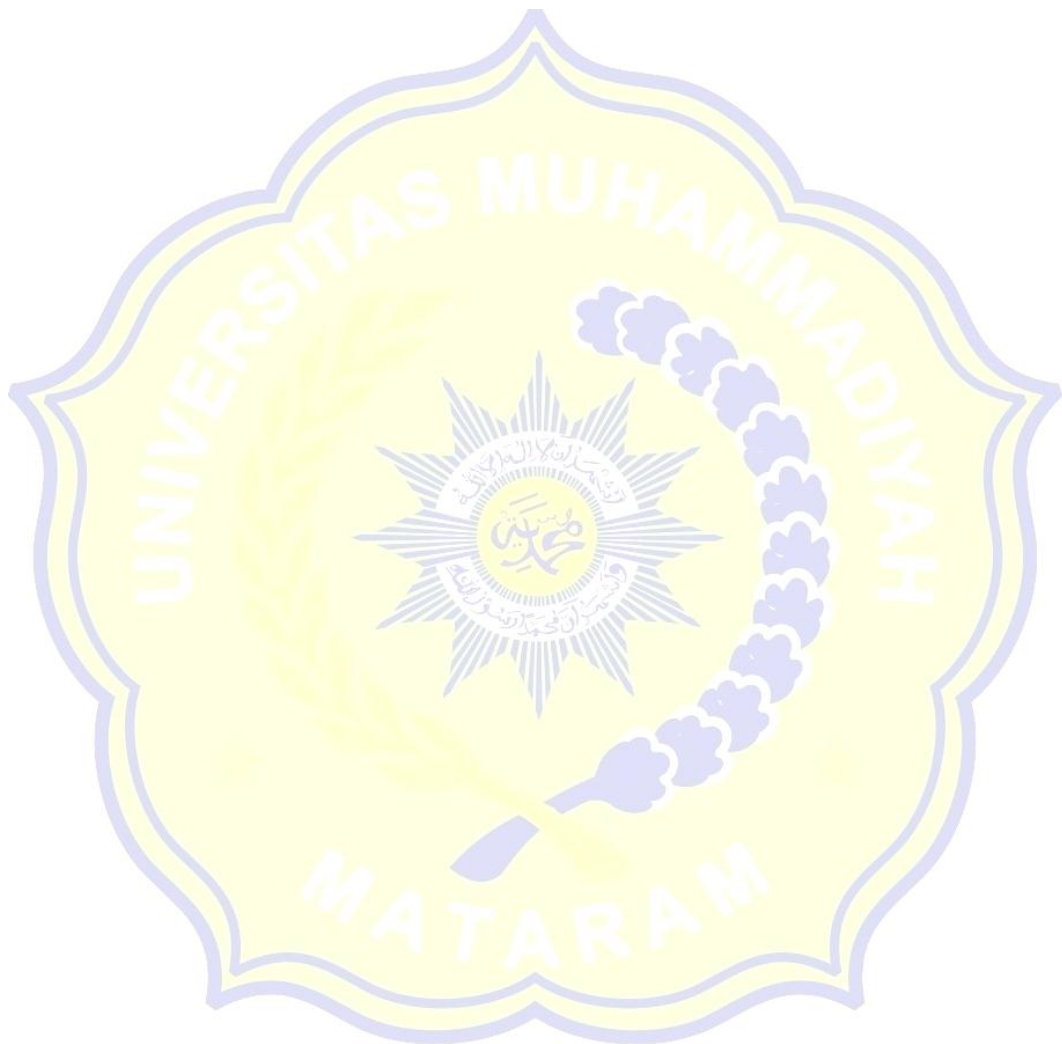
MENGESAHKAN
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA



DAFTAR ISI

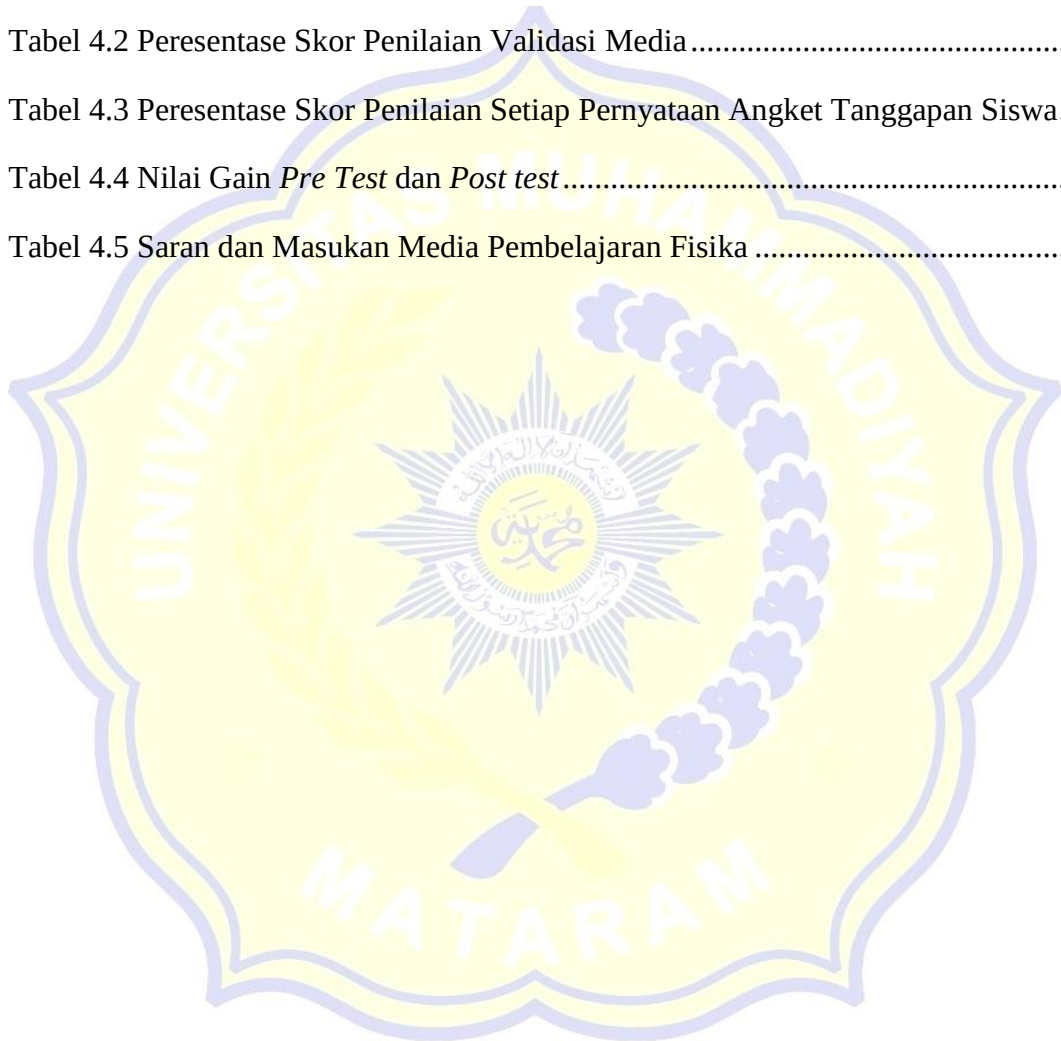
LEMBAR SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	v
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
MOTO HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Pengembangan	4
1.4 Spesifikasi Produk yang Diharapkan	5
1.5 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	6
1.6 Batasan Operasional	7
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Penelitian yang Relevan	8

2.2 Kajian Pustaka.....	9
2.2.1 Media Pembelajaran.....	9
2.2.2 Definisi Media Pembelajaran.....	10
2.2.3 Ciri-ciri Media Pembelajaran.....	11
2.2.4 Fungsi Media Pembelajaran.....	12
2.2.5 Manfaat Media Pembelajaran.....	13
2.2.6 Jenis Media Pendidikan.....	14
2.2.7 <i>Macromedia Flash 8</i>	22
2.2.8 Materi Sifat Elastisitas Bahan.....	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	36
3.1 Metode Pengembangan.....	36
3.2 Prosedur Pengembangan.....	36
3.3 Subjek Uji Coba.....	39
3.4 Jenis Data.....	39
3.5 Instrumen Pengumpulan Data.....	39
3.6 Teknik Analisis Data.....	43
BAB IV HASIL PENGEMBANGAN.....	48
4.1 Penyajian Data Uji Coba.....	48
4.2 Hasil Uji Coba Produk.....	53
4.3 Revisi Produk.....	56
4.4 Pembahasan.....	58
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	65
5.1 Simpulan.....	65
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....	67



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komponen Angket Media.....	42
Tabel 3.2 Range Presentase dan kriteria penilaian.....	44
Tabel 3.3 Interpretasi Gain Ternormalisasi.....	45
Tabel 4.1 Peresentase Skor Penilaian Validasi Materi.....	51
Tabel 4.2 Peresentase Skor Penilaian Validasi Media.....	52
Tabel 4.3 Peresentase Skor Penilaian Setiap Pernyataan Angket Tanggapan Siswa..	54
Tabel 4.4 Nilai Gain <i>Pre Test</i> dan <i>Post test</i>	55
Tabel 4.5 Saran dan Masukan Media Pembelajaran Fisika	56



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Media berbasis manusia	14
Gambar 2.2 Media berbasis cetakan	16
Gambar 2.3 Media berbasis komputer	19
Gambar 2.4 Contoh gambar animasi vektor grafis dan <i>flash</i>	25
Gambar 2.5 <i>Start Menu Program Macromedia Flash 8</i>	26
Gambar 2.6 <i>Icon Flash 8</i>	27
Gambar 2.7 Menu pembuka <i>Macromedia Flash Professional 8</i>	27
Gambar 2.8 Tampilan Utama <i>Flash</i>	28
Gambar 2.9 Karet & Pegas.....	29
Gambar 2.10 Elastisitas sebuah bahan	30
Gambar 2.11 Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan	32
Gambar 2.12 Susunan Paralel Pegas.....	34
Gambar 2.13 Susunan Seri Pegas.....	34
Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan	36
Gambar 4.1 Grafik Hasil Penilaian Ahli Materi dan Ahli Media	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	70
Lampiran 2 Media Pembelajaran Fisika (Macromedia Flash Pro 8)	73
Lampiran 3 Lembar Penilaian Validasi Ahli Materi.....	78
Lampiran 4 Lembar Penilaian Validasi Ahli Media	82
Lampiran 5 Lembar Angket Penilaian Siswa.....	86
Lampiran 6 Hasil Angket Tanggapan Siswa Kelas XI SMA Muhammadiyah Sape Terhadap Media	89
Lampiran 7 Soal <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i>	90
Lampiran 8 Kunci jawaban Soal <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i>	98
Lampiran 9 Surat Permohonan Ijin Penelitian	99
Lampiran 10 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian di SMA SMA Muhammadiyah Sape.....	100
Lampiran 11 Lembar Konsultasi Skripsi	101
Lampiran 12 Dokumentasi Uji Coba Media	103

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan pendidikan adalah upaya untuk menciptakan suasana belajar yang inovatif dan untuk pengembangan diri individu di dalam lingkup pendidikan supaya tercipta pendidik yang kreatif dan peserta didik yang bermutu untuk keberlangsungan bangsa, Perkembangan ilmu pengetahuan saat ini menuntut dunia pendidikan untuk terus meningkatkan kualitasnya. Oleh karena itu, upaya peningkatan mutu pendidikan sudah menjadi konsensus nasional sebagaimana tertuang dalam Undang-undang Sisdiknas No. 20 Tahun 2003 dan Undang-undang Republik Indonesia No. 14 Tahun 2005 tentang guru dan dosen. Bahwa pembangunan nasional di bidang pendidikan adalah upaya mencerdaskan kehidupan bangsa dan meningkatkan kualitas manusia Indonesia yang beriman, bertakwa, berakhlak mulia, dan menguasai ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni dalam mewujudkan masyarakat madani yang adil, makmur, dan beradap berdasarkan Pancasila dan Undang-undang Dasar tahun 1945.

Menurut Gusmaneli (2012) Pemerataan dan peningkatan mutu pendidikan ditunjukkan untuk membentuk manusia terpelajar yang berguna dalam kehidupan masyarakat. Untuk membentuk manusia yang terdidik, berbagai upaya telah dilakukan oleh berbagai pihak, baik pemerintah maupun swasta, termasuk melalui proses pendidikan. Pendidikan merupakan proses yang kompleks yang dipengaruhi oleh berbagai faktor dalam mencapai

tujuannya. Terganggunya salah satu komponen lainnya, sehingga sistem tidak akan dapat mencapai tujuannya.

Berdasarkan uraian di atas, Agar proses pendidikan dapat berlangsung dengan baik, kita perlu memanfaatkan beberapa disiplin ilmu pendidikan dalam lingkungan sekolah, termasuk penerapan teknologi pendidikan dalam sistem pendidikan. Penerapan teknologi pendidikan salah satunya yang dapat dilakukan untuk mengatasi kelemahan pendidikan yang selama ini dilakukan secara klasikal. Kelemahan pendidikan adalah: Guru paling sering berperan serta bertindak sebagai guru disekolah. Guru hanya menggunakan *textbook* dan mengajar sebagian besar melalui metode ceramah. Tenaga yang dibutuhkan yaitu tenaga kependidikan yang didukung oleh sejumlah administrasi. Secara tradisional, pendidik dituntut sebagai mereka yang harus selalu menjadi yang paling menguasai mata pelajarannya dibandingkan dengan siswanya, Oleh karena itu, implementasi sistem pendidikan sebelumnya memiliki kelemahan dan tidak dapat memaksimalkan tujuan yang ingin dicapai. Pada kenyataannya, penerapan teknologi pendidikan mempengaruhi banyak aspek pendidikan itu sendiri, termasuk siswa, pengaturan pembelajaran, guru, dan proses pembelajaran. Dampak utama teknologi ada pada guru, dan penerapan teknologi pendidikan berdampak besar bagi seorang guru dalam proses pembelajaran. Implementasi teknologi pendidikan mengurangi peranan guru dalam menyampaikan materi secara lisan. Memungkinkan guru untuk memotivasi dan mengembangkan pembelajaran siswa (Husna Lubis, 2020).

Pertimbangan nyata bagi guru dalam mencapai tujuan pendidikannya adalah menemukan cara mengajar. Harjanto, dalam bukunya *Teaching Planning* (2003: 237) menjelaskan bahwa metodologi mengajar memiliki dua bagian penting: metode pendidikan dan media pendidikan sebagai alat pendidikan. Penilaian adalah alat untuk mengukur atau menentukan tingkat pencapaian tujuan pendidikan.

Media pembelajaran adalah media yang bisa digunakan untuk menyampaikan pesan dan merangsang proses belajar pada diri peserta didik untuk lebih mendorong kemauan belajar peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan pendidik (Aqib dalam Panjaitan, 2015). Media pembelajaran adalah media yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan dari pengirim ke penerima, meliputi pikiran, perasaan, minat, dan perhatian siswa untuk memperlancar proses pembelajaran (Aththibby, 2010).

Media yang mengikuti perkembangan teknologi dan bisa diterapkan dalam proses belajar mengajar saat ini salah satunya adalah *Macromedia Flash*. Program *Macromedia Flash* yaitu program animasi yang sudah banyak digunakan para animator dalam membuat animasi professional, meliputi teks, gambar, suara, dan animasi. Program *Macromedia Flash Professional 8* memungkinkan semua siswa dibutuhkan peran aktif dalam proses pembelajaran, memungkinkan siswa belajar secara sendiri untuk pemahaman konsep fisika.

Macromedia Flash adalah program aplikasi standar *authoring tool professional* yang dipakai untuk mendesain dan membuat animasi untuk menghasilkan media pembelajaran yang interaktif, menarik, dan dinamis. Dengan *Macromedia Flash Professional 8* sehingga pembuatan animasi lebih cepat, mudah dan menarik. Sehingga peneliti melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Macromedia Flash Professional 8* pada Pokok Bahasan Sifat Elastisitas Bahan Kelas XI SMA”**

1.2 Rumusan Masalah

Dengan latar belakang diatas, sehingga permasalahan yang dirumuskan adalah:

1. Bagaimana kelayakan media pembelajaran Fisika dengan menggunakan *Macromedia Flash Professional 8* Kelas XI?
2. Bagaimana respon siswa terhadap penggunaan Media pembelajaran Fisika menggunakan *Macromedia Flash Professional 8* Kelas XI?
3. Bagaimana pemahaman konsep siswa terhadap penggunaan Media pembelajaran Fisika menggunakan *Macromedia Flash Professional 8* pokok bahasan Sifat Elastisitas Bahan Kelas XI?

1.3 Tujuan Pengembangan

Sesudah mengetahui rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai untuk penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kelayakan media pembelajaran fisika dengan menggunakan *Macromedia Flash Professional 8* di SMA Muhammadiyah Sape Kelas XI.
2. Mengetahui respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran fisika menggunakan *Macromedia Flash Professional 8* di SMA Muhammadiyah Sape Kelas XI.
3. Mengetahui pemahaman konsep siswa terhadap penggunaan media pembelajaran fisika menggunakan *Macromedia Flash Professional 8* pokok bahasan Sifat Elastisitas Bahan Kelas XI.

1.4 Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Adapun spesifikasi produk yang diharapkan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Media pembelajaran yang interaktif, dibuat dan dirancang menggunakan *software macromedia flash pro 8* pokok bahasan sifat elastisitas bahan, dalam pemakaiannya berbasis komputer
2. Media pembelajaran berisikan materi untuk peserta didik tingkat SMA kelas XI pada pokok bahasan sifat elastisitas bahan yang sesuai dengan Kompetensi Isi (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) dalam kurikulum yang digunakan.
3. Jenis media pembelajaran ini berisi teks (paparan materi), image (gambar diam), simulasi (proses peniruan gerak), animasi (gambar bergerak)

4. Media pembelajaran yang dikembangkan berupa slide: intro, pendahuluan, isi (materi, simulasi, serta latihan) dan kuis yang bisa dikerjakan berulang kali oleh siswa agar bisa membantu mereka memahami pokok bahasan pembelajaran di sekolah, dan juga terdapat slide referensi, slide profil peneliti dan slide keluar untuk mengakhiri pemakaian media terisi kata motivasi untuk semangat belajar.

1.5 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi yang digunakan peneliti pada pengembangan media pembelajaran berbasis *Macromedia Flash Professional 8* pada pokok bahasan Sifat Elastisitas Bahan Kelas XI SMA ini yaitu:

1. Validator materi yang dikembangkan memiliki pengalaman dan kompeten dalam mengajari materi fisika
2. Validator media yang dikembangkan memiliki pengalaman dan kompeten pada bidang media pembelajaran berbasis *macromedia flash pro 8*
3. Poin penilaian kuesioner validasi mewakili peringkat yang menyeluruh (komprehensif), menyatakan apakah produk tersebut layak digunakan atau tidak.

Pada pengembangan media pembelajaran berbasis *Macromedia Flash Professional 8* pada pokok bahasan Sifat Elastisitas Bahan Kelas XI SMA, peneliti hanya membatasi pada:

1. Produk yang diperoleh berupa media pembelajaran interaktif terbatas pada materi sifat elastisitas bahan.

2. Model pengembangan yang digunakan yaitu model pengembangan 4D, dan model tersebut terdiri dari empat tahap pengembangan: *Define, Design, Develop, dan Disseminate*.
3. Di tahap definisi, peneliti hanya melakukan dua langkah analisis: analisis tugas dan konsep.

1.6 Batasan Operasional

Adapun batasan operasional pada pengembangan ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Memberikan pengetahuan dan pengalaman kepada peneliti dalam mengembangkan media pembelajaran fisika Materi Sifat Elastisitas Bahan saat menggunakan *Macromedia Flash Professional 8*.

2. Bagi peserta didik

Membantu siswa lebih memahami Materi Sifat Elastisitas Bahan dengan media pembelajaran yang lebih menarik, efektif, dan praktis.

3. Bagi sekolah

Membuat media pembelajaran fisika dengan menggunakan *Macromedia Flash Professional 8* sebagai input dan penyusunan program untuk meningkatkan kualitas sekolah dan kinerja pendidik.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian yang Relevan

1. Hasil penelitian Arif Rahman Aththibby, M. Barkah Salim. Pada (2015) dengan judul “Pengembangan media pembelajaran berbasis animasi *flash* topik bahasan usaha dan energi”, pengembangan media pembelajaran berbasis animasi flash dan hasil validasi media pembelajaran berbasis animasi komputer yang dikembangkan valid serta layak digunakan.
2. Penelitian Fais Septiana pada (2016) mengungkapkan hasil pengembangan bahan ajar fisika interaktif menggunakan *Macromedia Flash* dengan pendekatan saintifik Kelas XI SMA/MA untuk fluida statis. Ahli Materi, Ahli Media, dan Guru SMA/MA menduduki peringkat 87,67%, sedangkan tanggapan siswa rata-rata 76,76% dalam kategori Baik.
3. Penelitian Yonansa, Efitra Nindy Frima, 2015. Pengembangan media pembelajaran video animasi untuk materi elastisitas kelas X SMA berdasarkan kesimpulan validasi konstruk dan validasi isi, diperoleh nilai rata-rata 88,6% dan 85,3%, hasil respon siswa terhadap produk diperoleh nilai rata-rata 84,4%, dari data kuantitatif diketahui bahwa media pembelajaran yang dikembangkan secara umum termasuk dalam kategori layak.

2.2 Kajian Pustaka

2.2.1 Media Pembelajaran

Peran pembelajaran yaitu menyediakan, mendemonstrasikan, membimbing, dan memotivasi siswa untuk berinteraksi dengan beberapa sumber belajar yang tersedia. ini mencakup tidak hanya sumber belajar yang berupa orang, tetapi juga sumber belajar lainnya. Tidak hanya sumber belajar yang sengaja dirancang untuk tujuan pembelajaran, ini termasuk sumber belajar yang ada serta sumber belajar yang sengaja dirancang untuk tujuan pembelajaran. Kita dapat menemukan, memilih dan menggunakan sumber belajar sebagai sumber belajar bagi siswa kita.

Ada banyak bentuk interaksi antara peserta didik dan sumber belajar. Padahal, mendengarkan dan belajar dari pendidik merupakan salah satu bentuk interaksi tersebut. Namun, belajar dengan mendengarkan saja menimbulkan pertanyaan tentang keefektifannya. Pembelajaran hanya efektif bila peserta didik diberi banyak kesempatan untuk melakukan sesuatu melalui multimetode dan multimedia. Melalui berbagai metode dan media pembelajaran, siswa mampu mencapai potensi dirinya secara maksimal dan berinteraksi secara aktif. Mungkin ada baiknya merenungkan pepatah populer: Saya mendengar saya lupa, saya melihat saya ingat, saya melakukannya saya bisa.

Jika dicermati, media pembelajaran pada awalnya hanya dilihat sebagai alat penunjang kegiatan pendidikan siswa. Alat peraga selanjutnya

yang digunakan adalah alat peraga seperti foto, model, grafik, atau benda berwujud lainnya. Alat-alat tersebut memberikan pengalaman yang lebih nyata dan membantu merangsang serta meningkatkan daya serap dan daya ingat siswa selama pembelajaran (Iwan Falahudin, 2014).

2.2.2 Definisi Media Pembelajaran

Media dalam bahasa latin. Ini adalah bentuk jamak dari "medium" , secara harfiah berarti mediasi atau pengantar. Secara umum, itu berarti bahwa segala sesuatu yang memungkinkan informasi mengalir dari sumber ke penerima informasi. Istilah media, sangat populer dalam bidang komunikasi. Proses pembelajaran pada dasarnya juga merupakan proses komunikasi. Oleh karena itu, media yang digunakan untuk pembelajaran disebut media pembelajaran (Iwan Falahudin, 2014).

Nunu Mahnun (2012) menyatakan “media” berasal dari kata latin “medium” yang berarti “perantara” atau “pengantar”. Media juga merupakan wahana penyebaran berita dan pembelajaran tentang informasi yang diberikan oleh sumber berita. Penggunaan media pembelajaran dapat berkontribusi pada keberhasilan pembelajaran.

Menurut AECT (*Association of Education and Communication Technology*) yang dikutip oleh Basyaruddin (2002) “Media adalah segala bentuk penyebaran informasi”. Sedangkan menurut Steffi Adam dan Muhammad Taufik Syastra (2015), media pembelajaran merupakan keseluruhan aspek fisik serta teknis dari proses pembelajaran yang memfasilitasi guru dalam penyampaian materi pembelajaran kepada peserta didik dan memfasilitasi pencapaian tujuan pembelajaran. Selain itu, (Joni Purwono, dkk, 2014) berpendapat bahwa media pembelajaran memegang peranan penting dalam menunjang kualitas proses pembelajaran, media juga memungkinkan pembelajaran. Saat ini yang sedang dikembangkan adalah media audiovisual.

Jadi, jika sekarang anda mendengar kata media, cobalah untuk menafsirkannya dalam arti terakhirnya, Ini termasuk alat bantu belajar di kelas dan sarana pengiriman pesan dari sumber belajar kepada penerima (siswa) pesan pembelajaran. Sebagai penyaji dan penyalur pesan, media pembelajaran dapat mewakili siswa dalam menyajikan informasi pembelajaran kepada mereka. (Joyce Bruce, Et al. 2000).

2.2.3 Ciri-ciri Media Pembelajaran

Menurut (Oemar Hamalik, 1994), ciri-ciri umum media pembelajaran adalah:

1. Media pembelajaran berasal dari kata “raga” yang sama dengan konsep demonstrasi, artinya sesuatu yang dapat disentuh, dilihat, didengar, dan dirasakan dengan panca indera.
2. Penekanan pertama ada pada benda atau suatu hal yang dapat dilihat atau didengar.
3. Media pembelajaran dipergunakan pada kerangka hubungan pendidikan (komunikasi) antara guru dan peserta didik.
4. Media pembelajaran, yaitu jenis alat yang digunakan dalam proses pembelajaran di dalam dan di luar kelas.
5. Media pembelajaran adalah “perantara” (media) digunakan pada konteks pembelajaran.
6. Media pembelajaran meliputi aspek sebagai alat dan teknik yang erat kaitannya dengan metode pembelajaran.
7. Oleh karena itu, buku ini menggunakan istilah, “media pembelajaran” sebagai ukuran operasionalnya.

2.2.4 Fungsi Media Pembelajaran

Sudrajat, dalam Putri (2011:20) mengemukakan fungsi media antara lain:

1. Media pembelajaran bisa melampaui batas-batas pengalaman peserta didik.
2. Media pembelajaran bisa mengatasi keterbatasan ruang kelas.

3. Media pembelajaran mungkin akan terjadinya interaksi langsung antar peserta didik dan lingkungan.
4. Media pembelajaran menciptakan kesamaan pandangan.
5. Media pembelajaran bisa menyampaikan konsep dasar yang akurat, konkrit, serta realistis.
6. Media pembelajaran menyampaikan pengalaman yang holistik dari yang konkrit ke yang abstrak.

Hamalik, dalam Arsyad (2012:15), menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran pada kegiatan belajar mengajar (KBM), hal tersebut dapat membangkitkan keinginan serta minat baru, memotivasi dan merangsang kegiatan pembelajar, bahkan memberikan dampak psikologis bagi peserta didik. Penggunaan media pembelajaran selama fase orientasi pembelajaran memberikan kontribusi terhadap efektivitas proses pembelajaran dan penyampaian pesan pelajaran pada saat itu.

2.2.5 Manfaat Media Pembelajaran

Menurut Arsyad (2002: 26) , manfaat media pembelajaran dalam Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) yaitu:

1. Media pembelajaran bisa mengartikulasikan pelayanan pesan dan informasi sedemikian rupa sampai-sampai memudahkan dan meningkatkan proses pembelajaran.

2. Media pembelajaran bisa meningkatkan juga mengarahkan perhatian siswa, meningkatkan motivasi belajar, memberikan interaksi yang langsung antara siswa dengan lingkungan, serta mendorong siswa untuk terhubung dengan kemampuan dan minatnya sehingga memungkinkan mereka untuk belajar secara mandiri.
3. Media pembelajaran bisa melampaui batas-batas indera, ruang, serta waktu.
4. Media pembelajaran memfasilitasi siswa mengalami peristiwa bersama di lingkungannya sendiri, memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat, serta lingkungan.

2.2.6 Jenis Media Pendidikan

Asmarnis et al. (2016) ada beberapa jenis media pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar, adapun jenis medianya, antara lain:

1. Media berbasis manusia



Gambar 2.1 Media berbasis manusia

Seperti pada gambar 2.1 diatas ia merupakan media tertua yang digunakan untuk berkomunikasi serta untuk menyampaikan pesan dan

informasi. Media manusia ini bisa mengarahkan juga mempengaruhi kegiatan pembelajaran dengan penggunaan terbimbing maka sesekali mengkaji apa yang terjadi di lingkungan pembelajaran. Pendidik manusia sebagai media secara intuitif bisa menikmati kebutuhan peserta didik serta memberikan pengetahuan belajar yang membantu siswa mencapai tujuan belajar mereka.

Media berbasis manusia mengusulkan dua teknik efektif, desain yang berpusat pada masalah dan pertanyaan Socrates. Desain pembelajaran yang dituju dalam masalah didasarkan pada masalah yang dipecahkan siswa. Salah satu elemen kunci pembelajaran dalam media berbasis manusia adalah desain pembelajaran interaktif. Kelas interaktif bisa memberikan giliran untuk eksperimen mental juga menyelesaikan permasalahan yang kreatif, serta mendorong keikutsertaan peserta didik pada kegiatan pembelajaran. Berikut adalah langkah-langkah yang dipakai untuk panduan meningkatkan pembelajaran yang interaktif yaitu:

- a. Tentukan topik pembelajaran
- b. Kembangkan rencana pembelajaran yang melibatkan keseluruhan informasi yang diinginkan untuk dikuasai peserta didik.

2. Media berbasis cetakan



Gambar 2.2 Media berbasis cetakan

Pada gambar 2.2 diatas merupakan contoh media berbasis cetak. Media pembelajaran cetak yang sangat biasa dijumpai yaitu buku teks, buku panduan, majalah, jurnal, serta selebaran. Teks berbasis cetak membutuhkan enam faktor untuk dipertimbangkan.

- a. Konsistensi
- b. Format
- c. Organisasi
- d. Daya tarik
- e. Ukuran huruf
- f. Ruang (spasi) kosong

Desain pembelajaran mesti berusaha merancang bahan ajar media berbasis teks secara interaktif. Untuk merancang media berbasis teks interaktif:

- a. Menyajikan informasi dalam kuantitas yang wajar yang mudah dicerna, diproses, dan dikuasai.
- b. Mempertimbangkan hasil observasi, analisis keperluan peserta didik serta menyiapkan bimbingan selaras dengan keperluan.

- c. Menganalisis respon peserta didik, gimana peserta didik menanggapi pertanyaan, serta menyelesaikan latihan.
- d. Memberi peserta didik kesempatan untuk belajar dengan kecepatan serta kemampuan diri mereka sendiri
- e. Pakailah beragam latihan serta penilaian, termasuk permainan peran, studi kasus, kontes, dan simulasi.

Warna, huruf, serta kotak adalah cara untuk menarik perhatian dalam media berbasis teks.

3. Media berbasis visual

Media visual dapat mempermudah dalam memahami juga memperkuat daya ingat. Visual juga bisa meningkatkan ketertarikan peserta didik serta dapat memberikan hubungan isi materi pembelajaran dengan dunia nyata. Agar efektif, visual harus ditempatkan dalam konteks yang bermakna dan siswa harus berinteraksi dengan visual (gambar) untuk memastikan bahwa pemrosesan informasi tersampaikan.

Bentuk visual dapat berupa, (a) gambaran representasional, seperti gambar, lukisan, atau foto, yang menunjukkan bagaimana seperti apa suatu objek terlihat, (b) diagram yang menggambarkan hubungan konsep, organisasi, serta struktur isi materi, (c) peta yang menunjukkan hubungan spasial antar elemen pada bagian materi, (d) Grafik berupa tabel, grafik, serta bagan yang mewakili ringkasan data/tren atau hubungan antara gambar atau angka.

4. Media berbasis audio-visual

Salah satu pekerjaan terpenting pada media audiovisual yaitu tulisan naskah serta *storyboard*. Ini membutuhkan banyak persiapan, desain, juga penelitian.

Berikut ada beberapa petunjuk praktis untuk menulis skrip narasi:

- a. Tulislah dengan singkat, padat, dan mudah
- b. Tulislah kalimat yang pendek, padat, berirama, dan mudah diingat, seperti headline
- c. Penulisan tidak harus berupa kalimat yang utuh. Frase pemikiran yang dapat melengkapi visual atau membimbing pelajar ke sesuatu yang penting.
- d. Hindarilah istilah teknis kecuali didefinisikan atau dijelaskan
- e. Tuliskan pada kalimat aktif
- f. Cobalah setiap kalimat dengan tidak lebih dari 15 kata
- g. Setelah menulis narasi, bacalah narasi sesuai kebutuhan
- h. Edit serta perbaiki naskah seperlunya

Sebuah *Storyboard* dibuat dengan mempertimbangkan beberapa instruksi antara lain:

- a. Putuskan jenis visual apa yang ingin Anda gunakan untuk mendukung konten pelajaran Anda dan mulailah membuat sketsa
- b. Pertimbangkan bagian dari paket program di mana suara dimainkan. Kombinasi suara memperbanyak paket program.

- c. Lihatlah semua konten pelajaran serta pastikan itu termasuk pada *storyboard*
- d. Review *storyboard* dengan memeriksa beberapa hal berikut ini:
 - a) Semua file audio dengan grafik sama dengan teks
 - b) Pengantar serta rujukan sangat baik untuk mendapatkan minat
 - c) Meliputi informasi penting
 - d) Urutan interaktif disamakan
 - e) Menggabungkan strategi serta taktik pembelajaran
 - f) cerita pendek yang solid
 - g) program untuk menunjang latihan
 - h) Alur serta struktur program gampang dipahami.
- e. Kumpulkan serta tampilkan seluruh *storyboard* sehingga bisa dilihat sekaligus
- f. Gabungkan keaanggota tim produksi untuk meninjau serta mengkritik *storyboard*
- g. Catat semua komentar, kritik, dan saran
- h. Revisi sebagai persiapan akhir sebelum produksi dimulai.

5. Media berbasis komputer



Gambar 2.3 Media berbasis komputer

Pada Gambar 2.3 diatas merupakan gambaran media berbasis komputer. Komputer berperan untuk pengelola proses belajar-mengajar yang dikenal dengan nama *Computer Managed Instruction* (CMI). Ada juga peran komputer untuk alat bantu tambahan dalam pembelajar, dan penggunaannya termasuk menyajikan informasi tentang isi pelajaran, latihan, atau keduanya. Mode ini dikenal sebagai *Computer Asisted Instruction* (CAI). CAI mendukung pembelajaran dan pelatihan, namun bukan kontributor utama untuk topik tersebut.

Pemanfaatan komputer untuk media belajar secara umum mengikuti proses instruksional diantaranya.

- a. Merencana, mengatur, mengorganisasikan serta menjadwalkan pelajaran
- b. Evaluasi pelajar (tes)
- c. Pengumpulan data tentang pelajar
- d. Lakukan analisis statistik pada data pembelajar
- e. Mencatat kemajuan belajar (berkelompok atau individu)

Format penyajian pesan dan informasi dalam CAI terdiri dari tutorial terprogram, tutorial intelijen, *drill and practice* dan simulasi.

- a. Tutorial yang dapat deprogram (Tutorial Program) yaitu kumpulan tayangan statis dan dinamis yang telah deprogram sebelumnya. Manfaat tutorial terprogram dapat dilihat saat memanfaatkan teknologi komputer bercabang serta interaktif.

- b. Tutorial kecerdasan (Intelijen), di mana tanggapan komputer pada pertanyaan pelajar diperoleh dari kecerdasan buatan, bukan tanggapan terprogram yang disiapkan oleh perancang pelajaran.
- c. *Drill and practice* dipakai dengan asumsi bahwa peserta didik telah diajarkan suatu konsep, aturan, atau prosedur lebih diajarkan pada siswa. Program ini membimbing pelajar melalui serangkaian contoh untuk peningkatan keterampilan pemrosesan kompetensi mereka.
- d. Simulasi komputer memberikan peluang belajar yang dinamis, interaktif, juga individual. Pencapaian suatu simulasi disebabkan oleh 3 faktor: skenario, model dasar, serta pada lapisan pendidikan.

Selain prinsip media berbasis cetak, prinsip desain layar penuh telah mendapatkan daya tarik dalam pengembangan media berbasis komputer. Berikut merupakan beberapa petunjuk untuk rendering teks media dengan bantuan komputer.

- a. Layar/monitor komputer bukan sebuah halaman, melainkan tampilan dinamis yang bergerak lambat.
- b. Layar tidak boleh terlalu padat, membaginya menjadi beberapa tayangan, atau mulai sederhana serta lambat, dan menambahkan hingga tingkat kerumitan yang diinginkan.
- c. Pilih font yang normal serta tanpa hiasan, gunakan huruf kapital dan kecil, tidak semua huruf kapital.

- d. Kalimat pendek lebih mudah dibaca daripada kalimat panjang, jadi gunakan 7-10 kata per baris. Jangan memotong kata di akhir baris, jangan memulai paragraf di barisan terakhir pada satu layar tampilan, jangan akhiri paragraf di barisan awal layar tampilan, dan luruskan baris kalimat di bagian kiri.
- e. Jarak dua spasi direkomendasikan pada keterbacaan yang lebih baik.
- f. Pilihlah ragam huruf tertentu untuk judul dan kata kunci.
- g. Teks dikotak jika digabungkan dengan grafik atau representasi visual lainnya pada layar tampilan yang sama.
- h. Konsisten pada gaya dan format yang terpilih.

2.2.7 **Macromedia Flash 8**

Menurut Deni dermawan (2016), banyak sekali perangkat lunak yang dapat digunakan dalam membangun pembelajaran multimedia. Diantaranya *software* yang sudah dikenal sejak tahun 1994 di Indonesia, yang sering dipakai dalam membangun animasi yaitu *macromedia flash 8*. Dalam perkembangannya sampai saat ini, *macromedia flash 8* ini sudah dibeli pembelian produk oleh kelompok perusahaan *adobe*, seperti *adobe photoshop*, *adobe premier*, *adobe dreamwaver*, *adobe after effect* dan sejenisnya.

Menurut Nurdin (2013), Macromedia Flash 8 adalah program untuk membuat animasi yang menarik, animasi vektor, dan bitmap untuk

membuat website yang interaktif dan dinamis. Selain itu, Anda dapat menggunakan aplikasi ini untuk membuat logo animasi, film, menu interaktif, dan panel ikon interaktif. Membangun *e-card*, server video, dan situs *website*, atau membangun aplikasi situs *website* lainnya. Dibandingkan dengan media lain, *Flash* memiliki keunggulan diantaranya:

- a. Dirancang khusus untuk penggunaan web, menghasilkan ukuran file yang lebih kecil. Semakin kecil ukurannya, semakin cepat situs web Anda dimuat.
- b. Terdapat halaman interaktif. Flash dapat menangkap input dari pemakai.
- c. Tidak diperlukan pengetahuan pemrograman untuk membuat film Flash. Flash mempunyai bahasa pemrograman yang disebut Action Script, jadi pemrograman merupakan nilai tambah.

1. Kemampuan-kemampuan *Flash*

Menurut Adi Kusrianto (2006) Flash adalah alat bagi desainer untuk membuat presentasi, program aplikasi, dan alat lain yang dapat berinteraksi dengan pengguna program. Dengan demikian, Flash memiliki fitur-fitur berikut:

- a. *Flash* bisa menangani image bitmap

Terlepas dari keterbatasannya, Flash memiliki potensi sebagai pengedit gambar. Penanganan yang bisa dikerjakan antara lain dilakukan transformasi (transformasi bebas, skala, putar &

miring, skala & putar, balik vertikal, balik horizontal), sesuaikan orientasi objek bitmap, dan posisikan objek pada tumpukan.

b. *Flash* merupakan vektor program

Sebagian besar alat yang terdapat di *Flash* dirancang untuk membuat gambar berbasis vektor. Alat menggambar bekerja mirip dengan fungsi dasar *FreeHand* dan *Illustrator*. Bahkan beberapa fitur unik *Flash* mendahului *FreeHand*.

Flash menyediakan alat menggambar untuk menggambar garis, bentuk, dan jalur dengan kebebasan dan presisi.

c. *Flash* untuk program animasi vektor

Flash pada awalnya dikenal sebagai program animasi berbasis vektor, sedangkan program animasi yang ditulis sebelumnya berbasis bitmap. Format *file Flash* berbasis vektor. Ini menghasilkan *file* animasi yang lebih kecil yang dibuat di *Flash*. Ini karena gambar vektor hanya menyimpan definisi posisi titik dan garis untuk objek vektor dalam setiap *frame*. Berat total gambar bitmap disimpan sementara animasi bitmap (seperti Quick Time) disimpan.

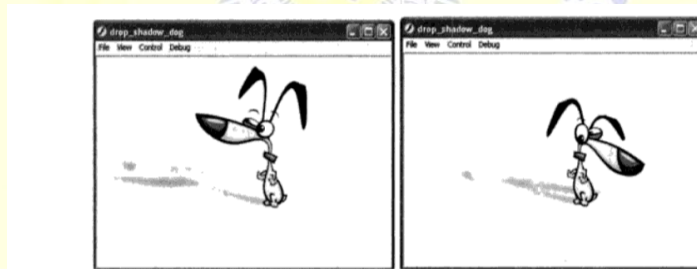
d. *Flash* untuk pembuatan program

Flash adalah membuat program multimedia, atau program untuk membuat daerah multimedia (misal halaman *web*) yang mencakup pemrosesan *sound* (file suara), *still graphic* (gambar diam/ mati), dan *moving graphic* (gambar bergerak/movie)

menambahkan kebiasaan dalam membuatnya interaktif. *File* kerja yang dirancang dalam *Flash* bisa dimainkan secara mandiri tanpa menginstal *Macromedia Flash*, dan hanya bisa dijalankan dengan *Flash player*, sebuah program kecil yang tersedia secara grafis.

e. *Flash* sebagai *animation sequencer*

Animator sequencer merupakan sekumpulan sequen pada salah satu *film*. Dengan itu, *flash* bisa digunakan untuk merakit serta mengatur tampilan beberapa *scene* sehingga bisa ditentukan mana yang harus dijalankan terlebih dahulu, mengatur waktu/kecepatan untuk muncul di *timeline*, mengatur setelah animasi mana yang kemudian akan ditampilkan. diputar sehingga *film* selesai.



Gambar 2.4 Contoh gambar animasi vektor grafis dari *flash*

Proyek yang dirancang dalam *Flash* bisa mencakup animasi sederhana, konten Visio, hingga program presentasi yang kompleks, dan keseluruhan terkait dengan fasilitas di sekitarnya, seperti membuat game interaktif.

Item individu yang dirancang di *Flash* biasanya dikenal sebagai *application* atau aplikasi, tetapi mereka juga bisa tidak lebih dari

animasi sederhana. Aplikasi *flash* bisa memuat gambar, suara, video, dan efek khusus. Karena aplikasi *Flash* memiliki bobot *file* yang ringan, hampir semua halaman *web* saat ini menggunakan *Flash*.

2. Menjalankan Program aplikasi

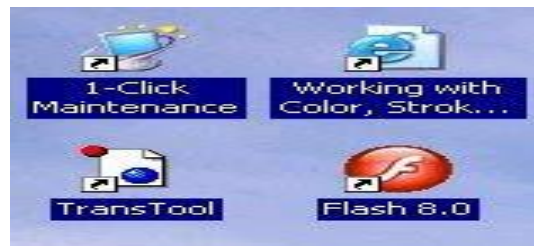
Jika program *Macromedia Flash 8* sudah terinstall di komputer Anda, maka program tersebut dapat diaktifkan dengan program *Start Menu* sebagai berikut.

- a. Klik **Start menu -> Programs -> Macromedia**
- b. Dari daftar opsi yang muncul, pilih **Macromedia flash Pro 8**.



Gambar 2.5 Start Menu Program Macromedia Flash 8

- c. Atau, Anda dapat mengklik dua kali ikon *Macromedia Flash* yang nampak di *desktop* komputer Anda



Gambar 2.6 Icon Flash 8

- d. Sesudah mengklik dua kali ikon *Macromedia Flash*, akan nampak gambar berikut:



Gambar 2.7 Menu pembuka *Macromedia Flash Professional 8*

- e. Biasanya, tampilan pertama yang dilihat pada aplikasi *Flash* seperti gambar di atas menampilkan tiga kelompok menu yang dapat dipilih yaitu *Open Recent Item*, *Create New*, dan *Create from template* sebagai berikut.

1) *Open Recent Item*

Menu ini dipakai untuk menampilkan lagi proyek yang telah dirancang sebelumnya.

2) *Create New*

Bagian *Create New* dipergunakan untuk merancang project baru dengan *Macromedia Flash*. Opsi buat baru mempunyai berbagai

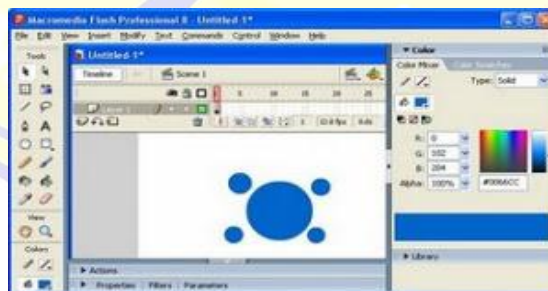
opsi, termasuk Dokumen *Flash*, Presentasi Slide *Flash*, Aplikasi Formulir *Flash*, dan sebagainya.

- Dokumen *flash*, dipakai apabila anda akan membuat dokumen film *Flash*.
- Presentasi slide *flash*, dipakai apabila anda akan membuat media presentasi.
- Aplikasi formulir *flash*, dipakai dalam membuat form aplikasi seperti registrasi, *form* input data, dan sebagainya.
- *File skrip tindakan*, dipakai dalam membuat program sarana interaktif objek dalam *flash*.

3) *Create from template*

Dipakai dalam merancang desain baru, tapi menggunakan bentuk yang sudah tersedia didalam template.

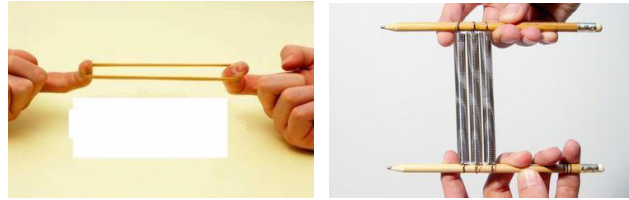
- f. Untuk masuk di bagian layar editor *Flash*, pilih **Create New -> *Flash Document*** dan anda bisa masuk dalam tampilan layar editor *Macromedia Flash 8* seperti di gambar berikut.



Gambar 2.8 Tampilan Utama *Flash*

- g. Ketika layar monitor menampilkan tampilan seperti diatas, maka proses install program sudah selesai dilakukan.

2.2.8 Materi Sifat Elastisitas Bahan



Gambar 2.9 Karet & Pegas

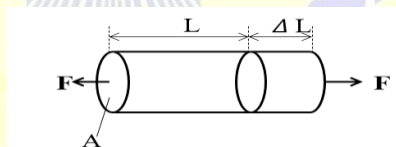
Jika Anda menarik mainan karet sedikit, karet akan meregang. Ketika gaya tarik dilepaskan, karet akan kembali ke bentuk aslinya. Saat Anda meregangkan pegas, pegas akan meregang sesuai dengan itu. Namun, ketika di lepaskan, panjang pegas kembali ke keadaan semula. mengapa demikian? Hal ini karena benda-benda tersebut mempunyai sifat elastisitas. Elastisitas atau ketahanan yaitu kemampuan suatu benda untuk kembali ke pada keadaan semula ketika gaya luar yang diterapkan padanya dihilangkan. Ketika gaya diterapkan pada benda elastis, benda itu berubah bentuk. Untuk pegas dan karet, perubahan bentuk berarti penambahan panjang. Anda harus tahu bahwa gaya tertentu juga mempunyai batasan tertentu. Jika tegangan yang diterapkan terlalu besar dan batas elastis terlampaui, karet bisa gagal. Demikian pula, pegas tidak akan kembali ke bentuk aslinya jika ditarik dengan terlalu banyak kekuatan. Oleh karena itu, benda-benda elastis ini memiliki batas elastis. Apa itu Batas Elastis? Jadi gimana kita mengetahui hubungan antara besar gaya yang diberikan dan perubahan minimum pada panjang elastis benda untuk kembali

kebetuk awal? Gunakan Hukum Hooke untuk menjawab pertanyaan ini.

(Bahtiar, 2010: 209)

1. Elastisitas

Elastisitas merupakan sifat suatu benda bila diberikan gaya akan berubah bentuk, bila benda ditiadakan dengan gaya maka benda akan kembali ke bentuk semula (Paul A. Tipler, 1998). Benda yang kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari digolongkan menjadi dua sifat, yaitu benda elastis dan plastis. Pegas dan karet merupakan contoh benda yang bersifat elastis. Sedangkan benda plastis seperti tanah liat, plastisin, adonan tepung, dan lain-lain tidak dapat kembali ke bentuk serta ukuran semula sewalaupun gaya ditiadakan. Suatu benda elastis memiliki sifat tegangan dan rengangan (Hugh D. Young & Roger A. Freedman, 2002). Peristiwa ini ditunjukkan pada Gambar 2.10



Gambar 2.10 Elastisitas sebuah bahan

Sebuah logam dengan luas penampang seragam A ditarik dengan gaya F yang sama besar serta berlawanan arah pada kedua ujungnya. Peristiwa ini menggambarkan logam berada pada keadaan stres. Kedua gaya itu sama besar namun berlawanan satu sama lain, sehingga batang tidak bergerak ke kiri atau ke kanan. Gaya yang bekerja tegak lurus terhadap suatu penampang. Tegangan yaitu perbandingan gaya F terhadap luas penampang A . Secara sistematis persamaanya yaitu:

$$\tau = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

τ = tegangan ($\text{N/m}^2 = \text{Pa}$)

F = gaya (N)

A = luas penampang (m^2)

Selain berada pada keadaan tegangan, suatu logam akan mengalami regangan. Regangan terjadi jika batang dengan panjang sebelumnya diregangkan l_0 yang kemudian memanjang menjadi $l = l_0 + \Delta l$ ketika gaya F yang sama dan berlawanan arah diterapkan di ujungnya. Perpanjangan Δl bukan hanya terjadi pada ujungnya, namun setiap batang akan memanjang dengan perbandingan yang sama. Regangan yaitu perbandingan antar pertambahan panjang Δl dengan panjang awalnya. Secara sistematis ditulis persamaanya:

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

ε = regangan

Δl = pertambahan panjang (m)

l_0 = panjang batang mula-mula (m)

Hasil percobaan menunjukkan bahwa gaya tarik kecil, tegangan sebanding dengan regangan. Modulus elastis atau sering disebut modulus young (Y), dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$E = \frac{\text{tegangan}}{\text{regangan}} = \frac{F/A}{\Delta l/l_0} = \frac{F \cdot l_0}{A \cdot \Delta l} \dots\dots\dots (2.3)$$

Atau,

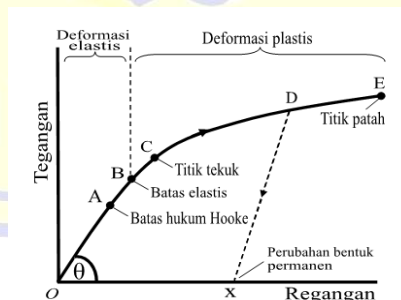
$$F = \frac{E \cdot A}{l_0} = k \Delta l \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan:

E = modulus elastis atau Modulus Young (N/m² atau Pa)

k = konstanta

Jadi gaya tarik sebanding dengan pertambahan panjang Δl (hukum hooke). Grafik hubungan antara tegangan dan regangan akan dijelaskan pada Gambar 2.11



Gambar 2.11 Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan

2. Hukum Hooke

Sebuah pegas dengan salah satu ujungnya digantungkan pada batang statis dan ujung lainnya dibiarkan bebas. Jika bidang ujung bebas, panjang pegas akan berubah. Ketika kekuatan dicabut, kehendak bebas kembali ke keadaan semula. Setiap peningkatan lebih lanjut dalam massa beban di ujung pegas akan, dalam batas-batas tertentu, merusak pegas.

Kasus pegas horizontal. Saat beban bergerak ke kiri, ia menarik pegas. Saat beban bergerak ke kanan, itu menekan pegas. Sebuah pegas memberikan gaya pada beban untuk mengembalikannya ke posisi setimbangnya. Gaya yang bekerja pada pegas disebut gaya pemulih. Besarnya gaya pemulih F sebanding dengan perubahan panjang pegas Δx ketika pegas diregangkan atau ditekan. Oleh karena itu, hukum *Hooke* menyatakan bahwa "*gaya tarik atau tekan pada pegas berbanding lurus dengan perubahan panjang pegas.*" (Dauglas C. Giancoli : 2001). Secara matematis:

$$F = -k\Delta x \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan:

F = Gaya tarik atau tekanan (N)

x = perubahan panjang pegas (m)

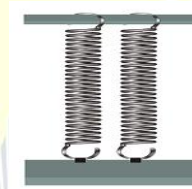
k = tetapan (konstanta) pegas (N/m)

Tanda negatif (-) menunjukkan arah gaya pegas berlawanan dengan gaya pemulih selalu berlawanan arah dengan pergeseran Δx . Jika hanya dilihat besar gaya pegasnya saja tanpa memperhatikan penyebabnya, maka bisa dinyatakan sebagai:

$$F = k\Delta x \dots\dots\dots (2.6)$$

3. Susunan Pegas

a. Susunan Paralel



Gambar 2.12 Susunan Paralel Pegas

$$k_{\text{tot}} = k_1 + k_2 \dots\dots\dots (2.7)$$

Untuk susunan paralel yang terdiri atas n buah pegas berlaku:

$$k_{\text{tot}} = k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_n \dots\dots\dots (2.8)$$

b. Susunan Seri

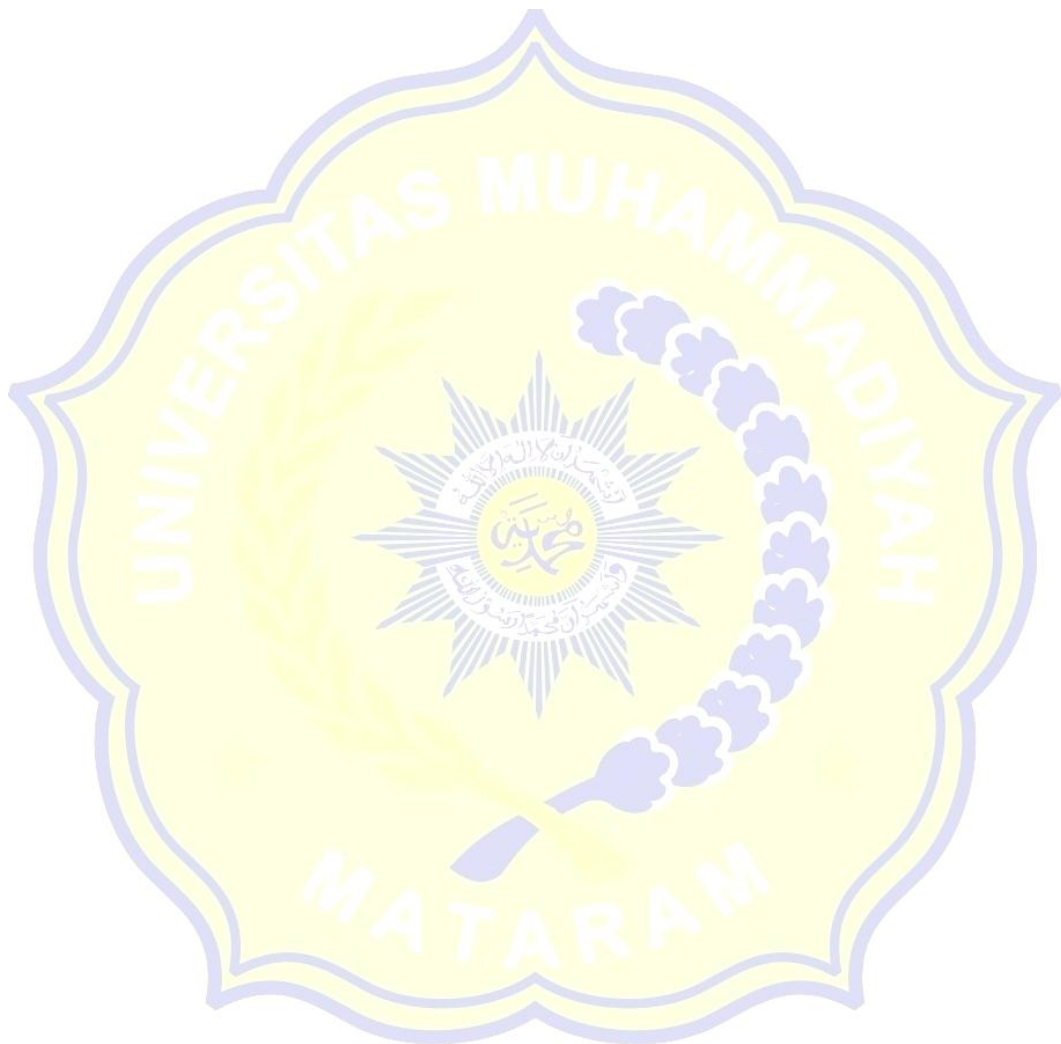


Gambar 2.13 Susunan Seri Pegas

$$\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \dots\dots\dots (2.9)$$

Untuk susunan seri yang terdiri atas n buah pegas berlaku :

$$\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3} + \dots \frac{1}{k_n} \dots\dots\dots (2.10)$$



BAB III

METODE PENELITIAN

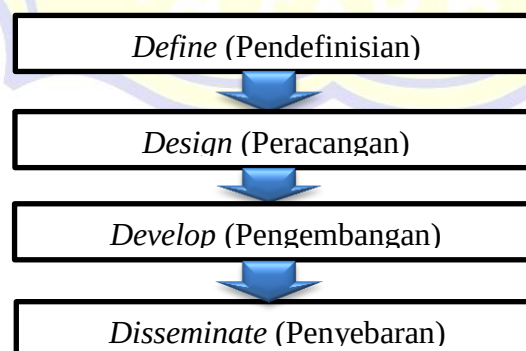
3.1 Metode Pengembangan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metodologi penelitian *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2013: 407), metode penelitian dan pengembangan, atau *Research and Development* dalam bahasa Inggris, merupakan metode penelitian yang dipergunakan untuk membuat produk tertentu, serta menguji keefektifan produk tersebut. Dalam penelitian ini, produk yang akan dibuat pada penelitian ini yaitu media pembelajaran fisika berbasis *Macromedia Flash Professional 8*.

Penelitian R&D ini menggunakan model pengembangan 4D. Model ini terdiri atas empat fase pengembangan: *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Atau sesuai dengan 4P: yaitu Pendefinisian, Perancangan, Pengembangan, dan Penyebaran (Trianto 2007: 65).

3.2 Prosedur Pengembangan

Adapun prosedur pengembangan dalam penelitian ini yaitu antara lain:



Gambar 3.1 Prosedur pengembangan

1. Tahap pendefenisian (*Define*)

Tujuan pada tahap ini yaitu untuk menentukan serta mendefenisikan syarat dan ketentuan pembelajaran. Dalam menentukan dan mendefenisikan syarat pembelajaran, didahului dengan analisis tujuan dari keterbatasan materi yang akan dikembangkan oleh perangkat. Dalam tahap ini dilakukan dua langkah analisis antara lain analisis tugas dan analisis konsep.

a. Analisis tugas

Analisis tugas ini tujuannya untuk menentukan materi pembelajaran yang akan dibuat dalam bentuk media pembelajaran dengan *Macromedia Flash Professional 8*. Materi pembelajaran menyesuaikan dengan kompetensi Inti dan kompetensi Dasar pada RPP.

b. Analisis Konsep

Analisis konsep tujuannya untuk mendeskripsikan fakta, contoh, dan mengidentifikasi konsep yang berkaitan dengan materi pelajaran yang kemudian akan dimasukkan ke dalam media pembelajaran sebagai bahan mengajar.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tujuannya dari tahapan ini yaitu untuk merancang *prototipe* perangkat pembelajaran. Pada tahapan ini dibuat desain pembuatan media pembelajaran berbasis *Macromedia Flash Professional 8* dengan menggunakan materi yang sudah ditentukan pada tahap awalnya. Pada

tahap ini, dibuat skenario media dan desain media yang mudah diakses untuk memotivasi siswa menggunakan media pembelajaran berbasis *Macromedia Flash Professional 8* dalam proses pembelajarannya.

3. Tahap pengembangan (*Develop*)

Pada tahapan ini tujuannya yaitu untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan masukan dan *review* atau oleh validator. Pada tahap ini, akan dikembangkan hasil media pada tahap sebelumnya dan akan dikembangkan dengan tahap berikutnya:

a. Validasi Ahli

Pada tahapan validasi ini akan dilakukan pada media pembelajaran menggunakan *Macromedia flash Professional 8*. Validasi ini terdiri atas:

- 1) Validasi materi oleh dosen ahli materi Fisika
- 2) Validasi media oleh dosen ahli media pembelajaran

Ahli disini yang merupakan dosen fisika yang berkompeten dibidangnya. Para ahli diminta mengisi kuesioner evaluasi serta memberikan komentar, kritik, serta masukan untuk perbaikan media.

b. Ujicoba Media

Uji coba media ini dilaksanakan di 1 kelas dari 1 kelas terpilih siswa kelas XI SMA Muhammadiyah Sape. Uji coba dilakukan dengan menunjukkan media pembelajaran kepada responden dan memberikan penjelasan berkaitan dengan media pembelajaran yang dikembangkan. Kemudian meminta siswa untuk mengisi kuesioner. Hasil Berdasarkan analisis kuesioner dan masukan dari responden, media pembelajaran

kemudian direvisi dan direvisi. Pada tahapan ini, dilakukan pre-test dan post-test untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa terhadap materi yang disajikan.

4. Tahap Penyebaran (*Desseminate*)

Pada Tahapan ini yaitu tahapan pemakaian perangkat yang sudah dikembangkan pada skala yang lebih luas. Pada tahap akhirnya, hasil akhir produk media pembelajaran akan disebarluaskan dengan membagikan produk media pembelajaran pada guru dan siswa SMA Muhammadiyah Sape Kelas XI berupa *soft file* yang dicopykan.

3.3 Subjek Uji Coba

Subjek dalam penelitian ini yaitu siswa SMA Muhammadiyah Sape, kelas XI semester Genap periode 2022/2023. Subjek yang dipilih dikarenakan masih rendahnya nilai fisika di SMA Muhammadiyah Sape.

3.4 Jenis Data

Data yang dikumpulkan dari hasil kuesioner oleh ahli media, ahli materi, dan peserta didik yaitu data kualitatif. Data kuantitatif adalah data penilaian terhadap kelayakan isi/materi, dan media.

3.5 Instrumen Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian dilaksanakan dengan teknik diantaranya:

- a. Teknik Angket (kuesioner)

Teknik kuensioner untuk mengukur kelayakan isi/materi serta media pada pembelajaran. Kuesioner diberikan pada ahli materi, ahli media, dan peserta sesuai dengan keperluan serta tujuannya.

b. Teknik Wawancara

Dilakukan kepada narasumber antara lain ahli materi dan media berupa tanya jawab. Hal ini dilaksanakan pada saat proses validasi media pembelajaran. Wawancara juga dilakukan pada peserta didik kelas XI SMA Muhammadiyah Sape, bentuk wawancara yang dilakukan adalah wawancara tidak terstruktur.

c. Tes

Tes ini dirancang untuk mengukur peningkatan pemahaman tentang konsep fisika. Tes dijalankan dua kali dalam setiap siklus pembelajaran, *pre test* dan *post test*.

1) *Pre Test*

Sebuah *Pre test* diberikan pada awal pembelajaran. Analisis siswa *pre tes* membantu mengungkapkan keterampilan awal peserta didik pada mata pelajaran yang diajarkan.

2) *Post Test*

Post test dilaksanakan pada akhir pelajaran untuk mata pelajaran yang telah diberikan kepada peserta didik. *Post test* dipakai

untuk mengetahui kemampuan peserta didik sesudah belajar dan juga sesudah mengikuti pelajaran fisika..

Instrument penelitian berupa kuesioner, yaitu daftar pernyataan yang harus dijawab oleh responden dengan memilih dari pilihan jawaban yang tersedia.

a. Kisi-kisi kuesioner

Kisi-kisi dibuat sesuai dengan maksud dan tujuan kuesioner. Dengan demikian, kuesioner untuk ahli materi, ahli media, dan siswa akan berbeda. Sebelum membuat kuesioner, terlebih dahulu membuat konsep alat ukur sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan. Konsep alat ukur ini disusun dalam bentuk kisi-kisi kuesioner. Konsep ini diubah menjadi variabel dan indikator yang digunakan sebagai pedoman saat merancang item kuesioner untuk instrumen pengukuran.

b. Butir kuesioner

Perancangan pada butir-butir kuesioner untuk alat ukur didasarkan pada kisi-kisi yang telah dirancang. Sesudah indikator diterapkan, kemudian dirancang butir-butirnya.

c. Prosedur perancangan kuesioner

Prosedur yang ditempuh dalam perancangan kuesioner yaitu antara lain:

- 1) Tetapkan tujuan

Untuk mengetahui bahwa media yang telah dibuat memenuhi kriteria baik

2) Putuskan aspek mana yang ingin Anda ungkapkan

Kisi-kisi kuesioner digunakan untuk memperjelas aspek yang diungkapkan

3) Tentukan jenis dan format survei Anda

Penelitian ini menggunakan kuesioner tertutup sebagai kuesioner

4) Menyusun kuesioner

Kuesioner terdiri dari item-item pertanyaan atau pernyataan yang dirancang di sekitar kisi kuesioner.

5) Penentuan skor

Kuesioner menggunakan format respon skala Likert lima poin, dengan alternatif jawaban (SS) sangat setuju, (S) setuju, (KS) tidak setuju, (TS) tidak setuju, dan (STS) sangat tidak setuju. Sangat setuju (SS) skor 5, setuju (S) skor 4, tidak setuju (KS) skor 3, tidak setuju (TS) skor 2, sangat tidak setuju (STS) skor 1. Evaluasi dilakukan dengan menetapkan tanda centang (✓). Kolom yang paling sesuai dengan penilaian responden terdapat pada Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1 Komponen Angket Media

No	KOMPONEN	SS	S	KS	TS	STS
1.1						
2.2						
3.3						

4.4						
5.5						

Sugiyono (2010: 136)

3.6 Metode Analisa Data

Teknik analisis data yang dipakai dalam penelitian ini yaitu melalui analisis deskriptif kualitatif, merupakan deskripsi serta interpretasi data kualitatif. Sebelum dilaksanakan analisis, kami melakukan pengolahan data secara kualitatif dengan menggunakan kuesioner dan selanjutnya dilakukan analisis data secara kualitatif. Data hasil wawancara dianalisis dengan analisis kualitatif.

a. Data kuesioner

Data berdasarkan kuesioner perlu dihitung agar bisa disajikan secara kualitatif. Penetapan kriteria penilaian pada media pembelajaran yang telah dikembangkan dilakukan berdasarkan kriteria seperti yang digunakan oleh Sugiyono (2010: 141) berdasarkan kuesioner skala ranting. Tahapan-tahapan yang dilakukan antara lain:

- 1) Kuesioner yang telah diisi oleh responden, diperiksa kelengkapan jawabannya, kemudian disusun sesuai kode responden
- 2) Mengkuantifikasi jawaban setiap pertanyaan dengan memberikan skor sesuai dengan bobot yang telah ditetapkan.
- 3) Membuat tabulasi data
- 4) Hitung presentase komponen kuesioner dengan persamaan sebagai berikut:

$$P_{(k)} = S/N \times 100\% \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan:

$P_{(k)}$ = Presentase komponen

S = jumlah skor komponen hasil penelitian

N = jumlah skor maksimum

- 5) Maka range presentase dan kriteria kualitatif bisa ditetapkan sebagaimana tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Range presentase dan kriteria penilaian

No	Interval	Kriteria
1.	$81\% \leq \text{skor} \leq 100\%$	Sangat Layak
2.	$61\% \leq \text{skor} < 80\%$	Layak
3.	$41\% \leq \text{skor} < 60\%$	Cukup Layak
4.	$21\% \leq \text{skor} < 40\%$	Kurang Layak
5.	$0\% \leq \text{skor} < 20\%$	Sangat kurang Layak

b. Data Tes

Tes pemahaman konsep dilaksanakan sebelum dan setelah proses belajar mengajar untuk mengetahui sudah sejauh mana pemahaman peserta didik terhadap konsep fisika materi diimplementasikan pada pengembangan media pembelajaran. *Pre test* dan *post test* dilaksanakan dengan menggunakan tes.

Untuk setiap tahapan uji coba, dilakukan evaluasi untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep sesudah mengikuti kegiatan. Gain ternormalisasi adalah dengan mengukur perolehan skor peserta didik sebelum dan sesudah mengikuti proses pembelajaran dengan persamaan gain ternormalisasi Hake berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle Sf \rangle - \langle Si \rangle}{100 - \langle Si \rangle} \dots\dots\dots (3.2)$$

Dengan:

$\langle g \rangle$ = gain

S_f = nilai rata-rata kelas akhir (nilai *post-test*)

S_i = nilai rata-rata kelas mula-mula (nilai *pre-test*).

Nilai 100 dalam persamaan di atas adalah nilai maksimum untuk *pre test* atau *post test*. Setelah diperoleh nilai gain dari setiap peserta didik, kemudian diklasifikasikan berdasarkan nilai gain untuk mengetahui kualitas peningkatan pemahaman konsep sesuai tabel berikut.

Tabel 3.3 Interpretasi Gain Ternormalisasi

Nilai Gain Ternormalisasi $\langle g \rangle$	Interpretasi
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Ukuran keberhasilan studi pengembangan ini setidaknya adalah peningkatan hasil gain yang sedang (medium) dari hasil analisis *pre-test* dan *post-test*. Dengan kata lain, jika gain yang diperoleh adalah 0,3 atau

lebih, maka penelitian pengembangan ini dianggap berhasil. Jika tidak, penelitian pengembangan ini tidak berhasil.

