

SKRIPSI

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR ELEKTRONIKA MENGGUNAKAN *FLIP PDF PROFESIONAL* PADA MATERI LISTRIK STATIS KELAS XII SMA

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



Oleh:

HARYANTI SAFITRI

NIM: 118170005

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

TAHUN 2022

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR ELEKTRONIKA MENGGUNAKAN *FLIP PDF PROFESIONAL* PADA MATERI LISTRIK STATIS KELAS XII SMA

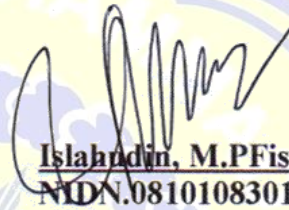
Telah Memenuhi Syarat dan Disetujui
Tanggal, 12 Juni 2022

Dosen Pembimbing I



Linda Sekar Utami, M.PFis
NIDN.0817088304

Dosen Pembimbing II



Islahudin, M.PFis
NIDN.0810108301

Menyetujui:

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



Islahudin, M.PFis
NIDN.0810108301

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR ELEKTRONIKA MENGGUNAKAN *FLIP PDF PROFESIONAL* PADA MATERI LISTRIK STATIS KELAS XII SMA

Skripsi atas nama Haryanti Safitri 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 (Ketua) (.....)
NIDN. 0817088304
2. Islahudin, M.PFis (Anggota I) (.....)
NIDN. 0810108301
3. Dr.Khairil Anwar, M.Pd.Si (Anggota II) (.....)
NIDN.0506108402

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 : Haryanti Safitri

NIM : 118170005

Alamat : Tao, RT/RW 002/002, Desa Golomori, Kec.Komodo, Kab. Manggarai Barat, NTT.

Memang benar Skripsi yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Elektronika Menggunakan *Flip PDF Professional* Pada Materi Listrik Statis Kelas XII SMA adalah hasil karya sendiri dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik ditempat 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 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,




Haryanti Safitri
NIM 118170005



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 : Haryanti Safitri
NIM : 118170005
Tempat/Tgl Lahir : TAO, 09 Juni 2000
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : FKIP
No. Hp : 085338253033
Email : haryantisafitri.ob@gmail.com

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

Pengembangan Bahan Ajar Elektronika Menggunakan Flip PDF Professional
pada Materi Listrik Statis kelas XI SMA

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 45

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milik 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.

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

Mataram, 15 Agustus 2022
Penulis



Haryanti Safitri
NIM. 118170005

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 : Haryanti safitri
NIM : 118170005
Tempat/Tgl Lahir : TAO, 09 Juni 2000
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : FKIP
No. Hp/Email : 085338253033/haryantisafitri06@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 Bahan Ajar Elektronika menggunakan Flip PDF Professions!
pada materi listrik statis kelas XII IMA

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 Agustus 2022
Penulis


Haryanti safitri
NIM. 118170005

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT


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

MOTTO HIDUP

**“Libatkan Allah dalam setiap aktivitasmu, maka Allah akan
permudahkan segala urusanmu”**

(Ustad. Adi Hidayat)



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena berkat limpahan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyusun skripsi dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Elektronika menggunakan *Flip PDF Professional* Pada Materi Listrik Statis Kelas XII SMA”. Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak mendapat tantangan dan hambatan akan tetapi dengan bantuan dari berbagai pihak tantangan itu bisa teratasi. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Terimakasih kepada:

1. Dr. H. Arsyad Abd Gani, M.Pd, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr. Muhammad Nizaar M.Pd.Si, selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Ibu Linda Sekar Utami M.PFis selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan masukan dan saran sehingga skripsi ini tersusun dengan baik.
4. Bapak Islahudin M.PFis selaku dosen pembimbing kedua yang telah banyak membantu dalam pemberian saran dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi tepat pada waktunya.

5. Orang tua serta keluarga yang tak hentinya memberikan do'a dan motivasi kepada penulis.
6. Seluruh dosen Pendidikan Fisika terkhusus Kaprodi Pendidikan Fisika yang tiada hentinya memberikan masukan kepada penulis dan seluruh mahasiswa Pendidikan Fisika.
7. Kepegawaian Perpustakaan UMMAT, Perpustakaan Umum Daerah Mataram, Google Cendikia, dan beberapa orang yang karyannya penulis jadikan sebagai referensi.
8. Teman-teman seperjuangan yang telah berbagai pikiran dan pengalaman kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
9. Teman-teman kontrakan yang selalu menyemangati dan membantu penulis.

Mataram, 07 Maret 2022

Penulis,

Haryanti Safitri
NIM 118170005

Safitri Haryanti. 2022. **Pengembangan Bahan Ajar Elektronika Menggunakan *Flip PDF Professional* pada Materi Listrik Statis Kelas XII SMA**. Skripsi. Mataram: Universitas Muhammadiyah Mataram.

Pembimbing 1: Linda Sekar Utami, M.Pfis

Pembimbing 2: Islahudin, M.Pfis

ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang pengembangan bahan ajar elektronika menggunakan *flip pdf professional* pada materi listrik statis kelas XII SMA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan bahan ajar elektronika menggunakan *flip pdf professional* pada materi listrik statis kelas XII SMA. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang mengadopsi model pengembangan dari (Borg & Gall). Instrumen pengumpulan data yang digunakan berupa angket yang diberikan pada ahli materi dan ahli media untuk menguji kualitas kelayakan bahan ajar elektronika, angket respon peserta didik untuk menguji kepraktisan bahan ajar elektronika dan uji tes untuk mengetahui keefektifan bahan ajar elektronika menggunakan *flip pdf professional* pada materi listrik statis. Jenis data yang diperoleh adalah data kualitatif yang dianalisis menggunakan data kuantitatif berupa data angka dan diinterpretasikan dengan pedoman kriteria kategori penilaian untuk menentukan kualitas produk. Berdasarkan analisis yang dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa bahan ajar elektronika telah memenuhi syarat pengembangan media dengan persentase 96% berdasarkan penilaian ahli materi, 84% oleh ahli media dengan kategori sangat layak. Total persentase kepraktisan dari respon peserta didik sebanyak 86,34% dalam kategori sangat praktis, Serta memenuhi syarat keefektifan dengan ketuntasan individu sebanyak 14 siswa yang memenuhi KKM, ketuntasan klasikal sebanyak 78% dan keefektifan 74% dalam kategori tinggi.

Kata kunci : Bahan ajar elektronik, *Flip PDF Professional*, Listrik Statis

Safitri Haryanti. 2022. **“The Development of Electronic Teaching Materials Using Flip PDF Professional in Static Electricity Materials at the Class XII of Junior High School”**. A Thesis. Mataram: Muhammadiyah University of Mataram.

First Advisor : Linda Sekar Utami, M.PFis

Second Advisor : Islahudin, M.PFis

ABSTRACT

The construction of electronic teaching resources employing expert flip pdf on static electricity material for class XII SMA is discussed in this paper. The purpose of this study is to evaluate the usefulness and efficacy of electronic teaching resources employing class XII SMA professional flip pdf on static electricity material. The development model for this study's research and development approach (Research and Development) is (Borg & Gall). The instruments of data collection used were a questionnaire distributed to media and material experts to assess the quality of the viability of teaching materials for electronics, student response questionnaires to assess the usability of teaching materials for electronics, and test tests to assess the efficacy of teaching materials for electronics using a professional flip pdf on static electricity material. In order to establish the level of a product's quality, qualitative data is collected, processed, and interpreted using quantitative data in the form of numerical data. Based on the study finding, it was determined that electronic teaching materials got 96% of the material experts' approval and 84% of the media experts' approval, both of which were rated as very decent, meaning they had met the requirements for media development. With individual completion rates of up to 14 students who fulfill the KKM, 78% classical completeness, and 74% effectiveness in the high category, the overall practicality from student replies is 86.34% in the highly practical category and satisfies the effectiveness requirements.

Keywords: Electronic Teaching Materials, Flip PDF Professional, Static Electricity



DAFTAR ISI

LEMBAR SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS ILMIAH.....	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	v
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
MOTTO HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Pengembangan.....	5
1.4 Spesifikasi Produk yang Diharapkan	5
1.5 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	7

1.6 Batasan Operasional	8
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1 Penelitian yang Relevan.....	9
2.2 Kajian Pustaka	12
BAB III METODE PENGEMBANGAN	26
3.1 Model Pengembangan.....	26
3.2 Prosedur Pengembangan.....	27
3.3 Uji Coba Produk	36
3.4 Subjek Uji Coba.....	37
3.5 Instrumen Pengumpulan Data.....	38
3.6 Metode Analisis Data.....	41
BAB IV PEMBAHASAN.....	45
4.1 Penyajian Data Uji Coba.....	45
4.2 Hasil Uji Coba Produk.....	45
4.3 Revisi Produk.....	66
4.4 Pembahasan	69
BAB V PENUTUP.....	74
5.1 Simpulan	74
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

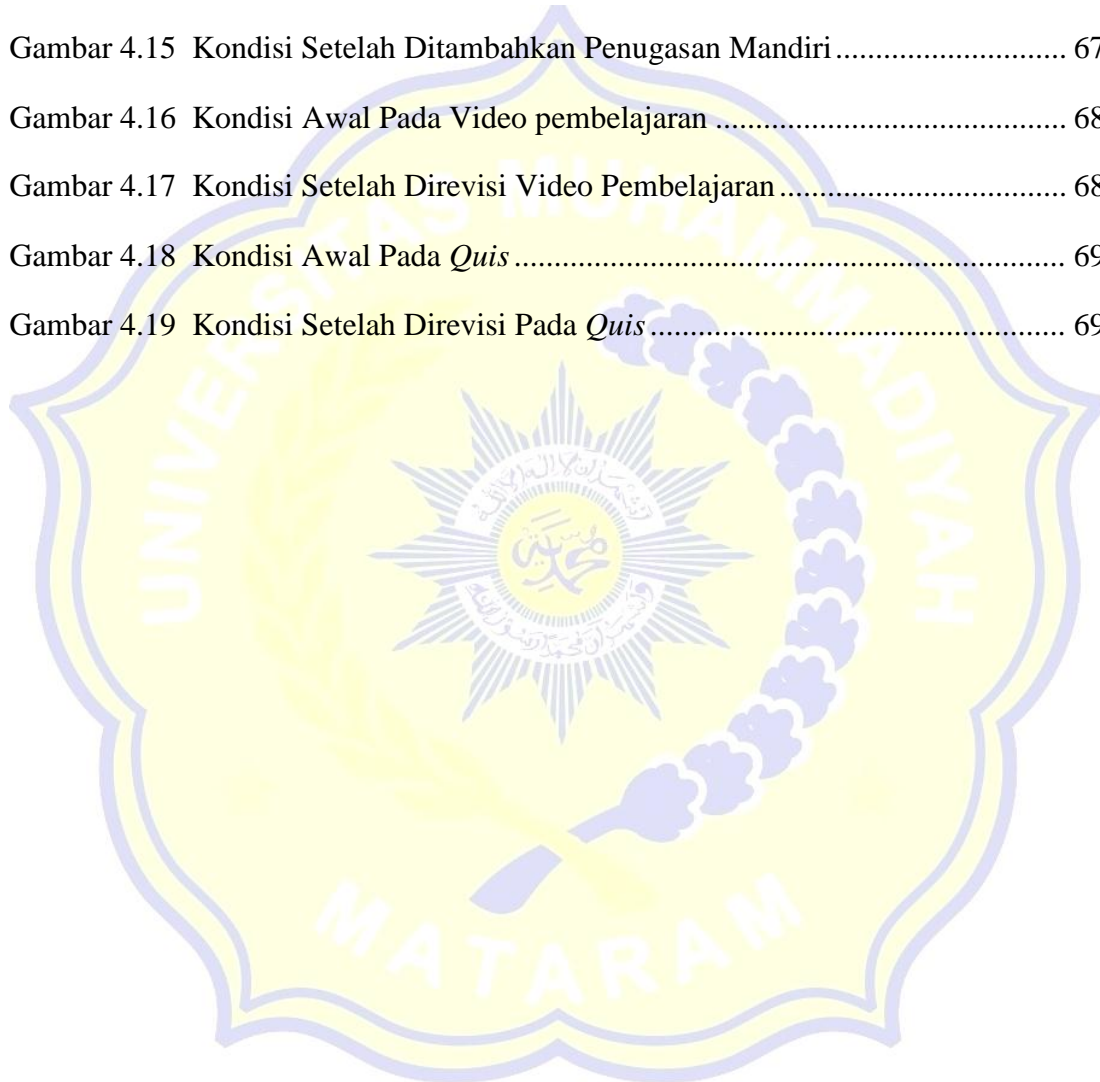
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Aspek Penilaian Ahli Materi.....	39
Tabel 3.2	Aspek Penilaian Ahli Media	39
Tabel 3.3	Aspek Penilaian Peserta Didik.....	40
Tabel 3.4	Kisi-kisi Instrumen Soal <i>Pretest</i> Dan <i>Posttest</i>	41
Tabel 3.5	Presentase Kevalidan Media	42
Tabel 3.6	Presentase Kepraktisan Media	43
Tabel 3.7	Kriteria Gain Ternormalisasi	45
Tabel 4.1	Tampilan Bahan Ajar Elektronik Menggunakan <i>Flip Pdf Professional</i> ..	50
Tabel 4.2	Skala Penilaian Untuk Lembar Validasi	54
Tabel 4.3	Data Validator Ahli Materi Dan Ahli Media	55
Tabel 4.4	Presentase Skor Tiap Aspek Oleh Validator Ahli Materi I.....	55
Tabel 4.5	Presentase Skor Tiap Aspek Oleh Validator Ahli Materi II	56
Tabel 4.6	Kategori Validitas Produk Hasil Analisis Validasi Ahli Materi.....	57
Tabel 4.7	Presentase Skor Tiap Aspek Oleh Validator Ahli Media	59
Tabel 4.8	Hasil Analisis Tiap Aspek Angket Respon Siswa MA Al-Raisiyah	61
Tabel 4.9	Hasil Analisis Tiap Aspek Angket Respon Siswa MA Darussalimin NW Sengkol.....	61
Tabel 4.10	Rekapitulasi Angket Respon Siswa	62
Tabel 4.11	Hasil Presentase Nilai <i>Pretest</i> Dan <i>Posttest</i>	64
Tabel 4.12	Data Hasil Uji Gain Nilai <i>Pretest</i> Dan <i>Posttest</i>	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Buku ajar yang digunakan di MA Darussalimin NW Sengkol	3
Gambar 2.3	Kerangka Berpikir	24
Gambar 3.1	Pengembangan Borg dan Gall	27
Gambar 3.2	Prosedur Penelitian Pengembangan	28
Gambar 3.3	Tampilan Awal Saat Membuka Aplikasi	31
Gambar 3.4	Jendela Import PDF	31
Gambar 3.5	Tampilan Project Awal	32
Gambar 3.6	Tampilan Jendela <i>Edit Page</i>	32
Gambar 3.7	Icon untuk Simpan	33
Gambar 3.8	Publish Hasil dalam Berbagai format	33
Gambar 3.9	Pola <i>One-Group Pretest-Posttest Design</i>	36
Gambar 4.1	Konsep Materi dalam Bentuk <i>Microsoft Word</i>	48
Gambar 4.2	Membuat Tampilan depan Bahan Ajar Elektronik	48
Gambar 4.3	Ruang Kosong untuk Video/Gambar	48
Gambar 4.4	Tampilan Depan <i>Flip PDF Professional</i>	49
Gambar 4.5	Jendela Import PDF	49
Gambar 4.6	Tampilan Awal Materi yang Akan Diedit	49
Gambar 4.7	Tampilan jendela <i>Edit Page</i>	50
Gambar 4.8	Tampilan <i>Output Option</i>	50
Gambar 4.9	Diagram Batang Skor Aspek Oleh Ahli Materi	57
Gambar 4.10	Diagram Batang Rekapitulasi Validasi Ahli Materi	58

Gambar 4.11 Diagram Batang Skor Aspek oleh Ahli Media.....	60
Gambar 4.12 Diagram Batang Skor Tiap Aspek Respon Siswa.....	62
Gambar 4.13 Diagram Batang Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	64
Gambar 4.14 Kondisi Awal Sebelum Ditambahkan Penugasan Mandiri	66
Gambar 4.15 Kondisi Setelah Ditambahkan Penugasan Mandiri	67
Gambar 4.16 Kondisi Awal Pada Video pembelajaran	68
Gambar 4.17 Kondisi Setelah Direvisi Video Pembelajaran	68
Gambar 4.18 Kondisi Awal Pada <i>Quis</i>	69
Gambar 4.19 Kondisi Setelah Direvisi Pada <i>Quis</i>	69



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan sesuatu yang dibutuhkan setiap individu. Pendidikan dapat dipahami sebagai upaya sadar untuk memperbaiki diri. Dalam Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa Pendidikan adalah kesadaran yang sistematis dalam mewujudkan proses pembelajaran dimana siswa dapat mengembangkan potensi intelektual, kepribadian, spritual, dan ketrampilan yang dibutuhkan bagi diri, masyarakat, bangsa dan negara.

Untuk merealisasikan isi UU No. 20 Tahun 2003 tersebut pemerintah telah memanfaatkan kemajuan teknologi informasi di bidang pendidikan. Penerapan teknologi informasi tersebut untuk mewujudkan pendidikan yang berkualitas bagi warga negara. Pemanfaatan teknologi di bidang pendidikan memudahkan kegiatan pembelajaran dalam pengembangan, pengelolaan, dan penyajian materi sehingga pembelajaran lebih efektif dan dapat dimengerti oleh peserta didik.

Keberhasilan dalam pembelajaran dapat dicapai dengan menciptakan komunikasi yang efektif antar komponen pembelajaran. Media pembelajaran merupakan salah satu cara untuk menjalin komunikasi yang efektif. Media

pembelajaran dapat membantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran serta menciptakan metode yang berbeda.

Saat ini penggunaan buku cetak secara bertahap bergeser ke media digital (elektronik). Dengan demikian, dalam proses pembelajaran guru harus mampu memadukan teknologi informasi dan komunikasi supaya lebih menyenangkan sehingga kesan kaku dalam mengajar dapat dihilangkan. Hal ini dikukuhkan dalam Undang-undang nomor 14 tahun 2015 tentang guru dan dosen menerangkan bahwa semua guru dan dosen harus berkompeten menggunakan berbagai media untuk kepentingan penyelenggaraan kegiatan pengembangan pendidikan.

Media pembelajaran yang bagus mendorong peserta didik untuk memperhatikan materi yang disajikan sehingga memudahkan dalam mengkomunikasikan tujuan materi kepada peserta didik serta membantu peserta didik dalam mempelajari materi pelajaran. Minimnya media pembelajaran di sekolah dapat mengganggu kegiatan belajar dan mempengaruhi kinerja akademik siswa. Selanjutnya, media yang dipakai dalam pembelajaran harus menyenangkan dan efektif untuk mengoptimalkan pencapaian tujuan pembelajaran.

Fisika adalah ilmu dasar yang berkaitan dengan sikap dan struktur benda. Pengajaran fisika mendorong siswa untuk berpikir, mengeksplorasi pemahaman tentang objek, serta menelaah dan mengkonstruksi pengetahuan sehingga manusia dapat menciptakan pengetahuan baru. Fisika pembelajaran yang penting untuk

dipelajari karena sejalan dengan hubungan sehari-hari. Satu diantaranya ialah materi listrik statis. Dalam proses belajar fisika di sekolah membutuhkan korelasi antara siswa, guru serta materi pelajaran, sehingga guru terdorong untuk dapat menggunakan kompetensinya untuk mengembangkan bahan ajar dengan menunjukkan sumber belajar yang bagus dan efektif sebagai alat pembelajaran.

Berdasarkan observasi yang peneliti lakukan di salah satu MA Darussalimin NW Sengkol Lombok tengah, tentang pembelajaran fisika diperoleh informasi bahwasannya ketika proses kegiatan belajar mengajar di kelas guru cenderung menerapkan metode ceramah dan bahan ajar berupa buku cetak yang informatif dan kurang menarik, Sehingga siswa kurang semangat pada pelajaran fisika.



Gambar 1.1 Buku Ajar yang di gunakan di MA Darussalimin NW
Sengkol Lombok tengah

Gambar 1.1 di atas merupakan Bahan ajar fisika yang digunakan di MA Darussalimin NW Sengkol Lombok tengah yaitu buku cetak karya Marthen Kanganan Fisika untuk SMA/MA Kelas XII K13 Kelompok Peminatan. Bahan ajar berupa

media cetak tersebut juga jumlahnya masih sangat terbatas dan peserta didik rata-rata belum memiliki buku pegangannya, dikarenakan buku cetak tersebut harganya mahal. Harga buku cetak tersebut ialah RP. 187.000,00. Guru sudah memerintahkan peserta didik untuk memfotocopy buku tersebut akan tetapi peserta didik tidak mau disebabkan karena tidak adanya dorongan dalam diri peserta didik dan juga tidak adanya dorongan yang kuat dari guru tersebut

Dengan bahan ajar yang terbatas tersebut membuat siswa sulit untuk memahami dan menguasai materi pembelajaran dan hanya mengharapkan materi yang disampaikan oleh guru saja. Seorang guru fisika mengatakan bahwa dalam proses pembelajaran belum optimal menggunakan materi berupa media cetak untuk memudahkan peserta didik memahami konsep fisika. Peserta didik juga mengaku bahwa belum pernah mendapatkan media pembelajaran berupa audiovisual. Siswa merasa bahwa dengan menggunakan media audiovisual yang menarik dan mudah dimengerti dimana di dalam materi memuat gambar dan video serta simulasi pembelajaran akan memudahkan mereka dalam mempelajari fisika. Hal tersebut didukung dengan hasil wawancara dengan guru bahwa guru yang belum pernah menggunakan media pembelajaran yang memungkinkan untuk memadukan materi, gambar, simulasi serta video pembelajaran.

Dari uraian di atas, mengembangkan bahan ajar dengan memanfaatkan teknologi dalam globalisasi saat ini merupakan solusi dari permasalahan tersebut. Hal ini akan mendorong siswa untuk lebih aktif dan kreatif melalui penggunaan perangkat

lunak tertentu yang memungkinkan untuk membuat materi dan media pembelajaran yang memungkinkan mereka bisa belajar sendiri serta menarik seperti bahan ajar elektronik (Susanti, 2015).

Bahan ajar elektronika adalah bahan ajar yang diterbitkan dalam bentuk digital, teks, animasi, gambar, yang bisa dibaca dikomputer dan perangkat digital lainnya. Bahan ajar elektronik adalah komponen pembelajaran yang dirancang untuk memfasilitasi pembelajaran baik di dalam dan di luar kelas yang ditampilkan dalam bentuk digital agar pembelajaran lebih interaktif (Anori, Putra & Asrizal, 2013).

Flip PDF Professional adalah aplikasi untuk merancang bahan ajar elektronik. *Flip PDF Professional* adalah media interaktif yang memudahkan anda untuk menambah beraneka jenis media animasi ke dalam flip book. *Flip PDF Professional* ini memiliki perbedaan dengan file PDF pada umumnya. *Flip PDF Professional* bisa memadukan dokumen PDF dengan gambar, video, *hyperlink*, *audio* dan *flash* ke dalam *flipbook* yang dapat dibaca dikomputer dan komponen digital lainnya sehingga menjadikannya sebagai media pembelajaran interaktif yang menyenangkan (Sulistryorini, 2015).

Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti akan melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Bahan Ajar Elektronika Menggunakan *Flip PDF Professional* Pada Materi Listrik Statis Kelas XII SMA”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang yang telah dipaparkan di atas , maka rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana kepraktisan Bahan Ajar Elektronika menggunakan *Flip PDF Professional* Pada Materi Listrik Statis?
2. Bagaimana keefektifan bahan ajar elektronika menggunakan *Flip PDF Professional* Pada Materi Listrik Statis?

1.3 Tujuan Pengembangan

Dari rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kepraktisan bahan ajar elektronika menggunakan *Flip PDF Professional* Pada Materi Listrik Statis
2. Untuk mengetahui keefektifan bahan ajar elektronika menggunakan *Flip PDF Professional* Pada Materi Listrik Statis

1.4 Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Spesifikasi dari bahan ajar elektronika menggunakan *Flip PDF Professional* ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan ajar elektronika menggunakan *Flip PDF Professional* pada materi listrik statis ini diaplikasikan menjadi sumber belajar bagi siswa sehingga mempermudah siswa mempelajari materi listrik statis.

2. Untuk membantu siswa dalam memahami materi listrik statis bahan ajar ini dirancang menggunakan gambar, video, dan warna-warna cerah yang menyenangkan.
3. Untuk memudahkan dalam memahami konsep materi bahan ajar ini dilengkapi penugasan mandiri, rangkuman, dan latihan soal berupa kuis interaktif

1.5 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1.5.1 Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan dari bahan ajar elektronik yang peneliti kembangkan yaitu:

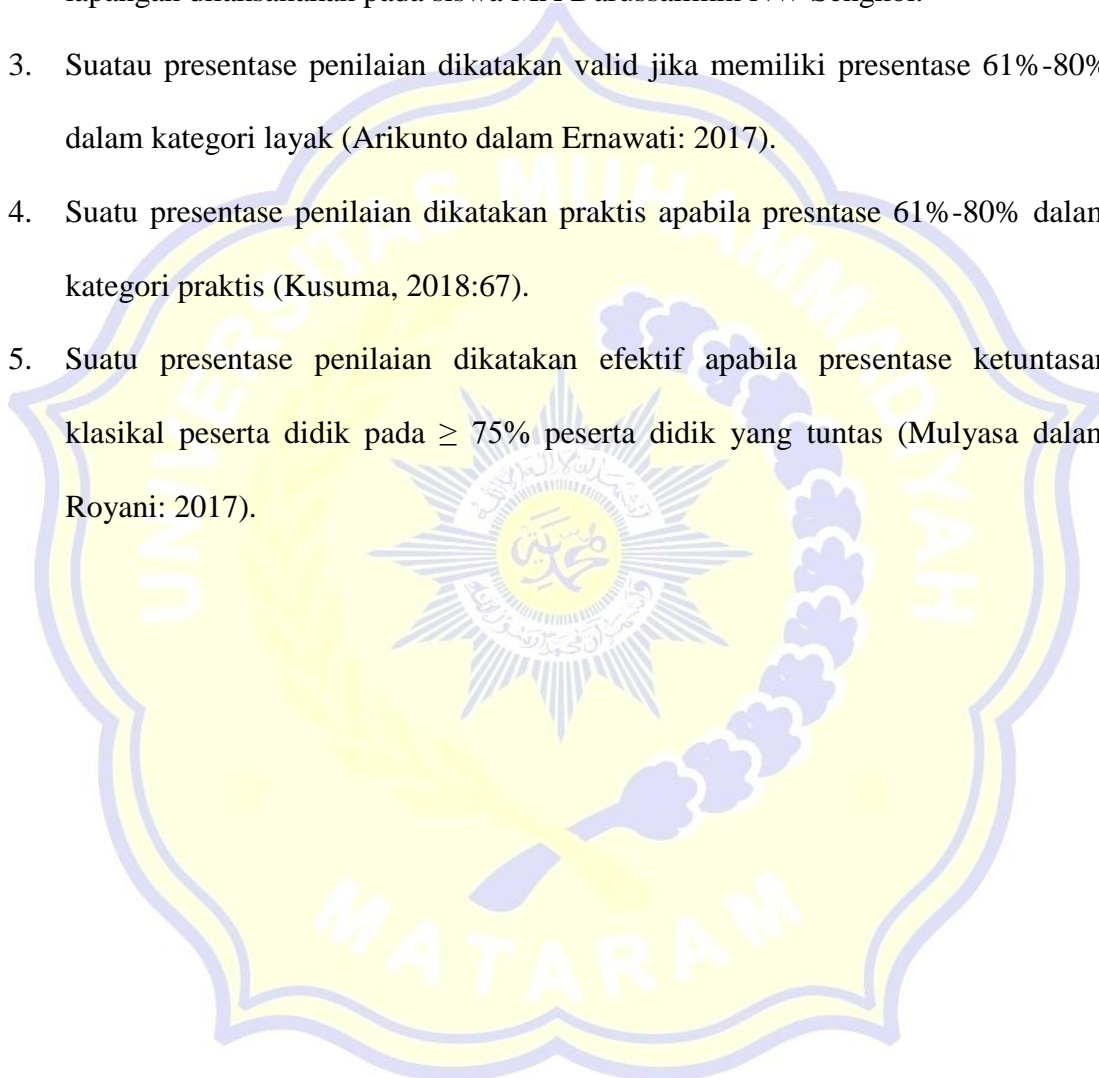
1. Media pembelajaran dikembangkan sebagai media pembelajaran alternatif yang bisa dimanfaatkan oleh siswa dimanapun.
2. Validator dan responden menyetujui kriteria kelayakan bahan ajar elektronik menggunakan *flip pdf professional*.

1.5.2 Keterbatasan Pengembangan

1. Bahan ajar ini khusus materi listrik statis dan ditujukan pada siswa kelas XII SMA/MA se-derajat.
2. Model pengembangan *Borg and Gall* hanya sampai langkah kedelapan.
3. Uji coba lapangan dilakukan khusus siswa kelas XII IPA MA Darussalimin NW Sengkol

1.6 Batasan Operasional

1. Menggunakan model pengembangan *R&D* dari *Borg and Gall*.
2. Uji coba kelompok kecil dilaksanakan di MA Al-Raisiyah sedangkan uji coba lapangan dilaksanakan pada siswa MA Darussalimin NW Sengkol.
3. Suatu presentase penilaian dikatakan valid jika memiliki presentase 61%-80% dalam kategori layak (Arikunto dalam Ernawati: 2017).
4. Suatu presentase penilaian dikatakan praktis apabila presentase 61%-80% dalam kategori praktis (Kusuma, 2018:67).
5. Suatu presentase penilaian dikatakan efektif apabila presentase ketuntasan klasikal peserta didik pada $\geq 75\%$ peserta didik yang tuntas (Mulyasa dalam Royani: 2017).



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian yang Relevan

Dalam mengembangkan media ini, peneliti mengambil penelitian sebelumnya selama 5 tahun terakhir, penelitian sebelumnya ini digunakan oleh peneliti sebagai data informasi tambahan, saran dan wawasan untuk mengembangkan media yang dikembangkan oleh peneliti. Kajian penelitian dijelaskan secara singkat sebagai berikut:

1. Penelitian yang diteliti oleh Elok Fa'iqatul Himmah tahun 2019 dengan judul "Pengembangan E-Modul Menggunakan *Flip Pdf Professional* Pada Materi Suhu dan Kalor". Penelitian ini menggunakan model pengembangan Borg & Gall. Subjek peneltian adalah e-modul menggunakan *Flip PDF Professional* yang telah teruji kelayakkannya. Metode uji kelayakkan dilaksanakan menggunakan angket yaitu angket validasi materi, validasi media, validasi agama, angket respon penilaian pendidik serta angket respon siswa. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa bahan ajar elektronik menggunakan *Flip PDF Professional* pada materi suhu dan kalor produk akhir yang dihasilkan telah memenuhi kriteria sangat baik. Hal ini ditinjau dari hasil skor rata-rata validasi dari penilaian ahli

materi 92,08%, ahli media 89,1%, ahli agama 90% , uji respon peserta didik 85,96% dengan kategori sangat baik.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Tri Wiyoko, Sarwanto, dan Dwi Teguh Rahardjo tahun dengan judul “Pengembangan media pembelajaran fisika modul elektronik animasi interaktif untuk kelas XI SMA ditinjau dari motivasi belajar siswa” Penelitian ini merupakan penelitian R&D yang mengadopsi model pengembangan Borg & Gall. Prosedur penelitian ini meliputi identifikasi potensi dan masalah, pengumpulan data, pembuatan desain media, revisi desain, uji kelayakan media, dan uji respon media kepada guru dan siswa. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI SMA di eks-Keresidenan Surakarta. Produk ini dibuat sebagai media pembelajaran interaktif pada materi fluida statis. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa kualitas modul elektronik animasi interaktif yang dikembangkan memenuhi kriteria baik dari aspek materi, bahasa, dan media. Hal ini berdasarkan hasil skor rata-rata validasi sebesar 88,3 yang terdiri dari skor penilaian ahli materi sebesar 96, skor penilaian ahli bahasa Indonesia sebesar 72, dan skor penilaian ahli media sebesar 97.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Dendik Udi Mulyadi, Sri Wahyuni, dan Rif’ati Dina Handayani dengan judul “Pengembangan Media Flash Flipbook Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran IPA Di SMP”. Penelitian ini menggunakan model 3-D yang meliputi tahap pendefinisian, perencanaan, dan pengembangan. Teknik analisis data menggunakan *Uji N-Gain*. Hasil dari penelitian yaitu media Flipbook pada

materi indera penglihatan dan alat optik yang dikembangkan valid dan layak untuk digunakan, keterampilan berfikir kreatif siswa selama kegiatan belajar mengajar tergolong baik dan mengalami peningkatan dan pemahaman peserta didik dengan menggunakan media flipbook sudah berkategori cukup paham dengan rata-rata sebesar 41,7%.

Berdasarkan ketiga penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa penelitian di atas menggunakan komputer sebagai media sistem operasi yang dikembangkan oleh para peneliti sebelumnya. Seperti penelitian pertama dan kedua, media pembelajaran hanya akan bisa dibuka jika memiliki komputer yang didalamnya sudah terinstal aplikasi *Flip PDF Professional*. Berdasarkan observasi peneliti bahwa tidak semua siswa di MA Darussalimin NW Sengkol Lombok Tengah memiliki perangkat komputer/laptop. Bahan ajar elektronika dengan menggunakan *Flip PDF Professional* yang dikembangkan untuk digunakan pada sistem Android, yang berarti dapat digunakan pada smartphone untuk kepraktisan yang lebih baik. Dengan mengirimkan link di grup WA atau perangkat lainnya, siswa dapat menggunakan bahan ajar elektronik tanpa harus mendownload aplikasi *Flip PDF Professional*.

2.2 Kajian Pustaka

2.2.1 Media Pembelajaran

2.2.1.1 Pengertian Media

Arsyad (dalam Prayitno, 2017: 9) mengemukakan bahwa kata media berasal dari kata *medius* yang artinya perantara atau pengantar. Media adalah alat untuk menyampaikan pesan. AECT (*Association of Education and Communication Technology*) mendefinisikan media sebagai saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi. Jadi media adalah alat yang digunakan untuk memudahkan informasi.

Gerlach dan Ely (dalam Arsyad, 2014: 3) mengasumsikan bahwa media bila dipahami secara luas seharusnya adalah orang, materi atau peristiwa yang dimana siswa dapat memperoleh wawasan, keterampilan, atau perilaku. Dimana guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media. selain itu juga, menurut Asyhar (2012:8) media pembelajaran adalah alat yang dapat menyampaikan pesan dari suatu sumber, yang nantinya menghasilkan suasana belajar yang bagus dimana penerima dapat melaksanakan proses pembelajaran secara efisien dan efektif.

Dari pendapat para ahli di atas, disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan perantara yang di desain menarik untuk dipakai oleh guru untuk memberikan materi kepada siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran di sekolah.

2.2.1.2 Jenis – jenis Media Pembelajaran

Media pembelajaran dikelompokkan menjadi tiga, yaitu :

- 1) Media *audio*, yaitu media yang hanya dapat didengar dimana bisa merangsang daya pikir, emosi, perhatian dan keinginan siswa untuk mempelajari bahan ajar. Contohnya adalah program kaset suara dan program radio.
- 2) Media *visual*, yaitu jenis media tergantung pada kemampuan indera penglihatan siswa.
- 3) Media *audiovisual* adalah Pesan dan informasi yang berbasis pada penglihatan dan pendengaran.

2.2.2 Bahan Ajar

2.2.2.1 Pengertian Bahan Ajar

Bahan ajar adalah salah kumpulan materi atau substansi pembelajaran yang dibuat secara terpadu yang nantinya harus dikuasai oleh siswa dalam kegiatan belajar. Bahan ajar adalah perangkat yang dapat membantu guru untuk menyampaikan materi kepada siswa.

Bahan ajar merupakan salah satu rujukan yang digunakan dimana memuat sekumpulan materi yang dibuat secara terpadu sehingga dapat membantu guru untuk proses pembelajaran. Bahan ajar ini memiliki kompetensi yang harus dikuasai siswa.

2.2.2.2 Unsur-unsur Bahan Ajar

Hamdani (2011:122) menyatakan bahwa bahan ajar meliputi: (1)sumber belajar; (2) kemampuan yang akan dicapai siswa; (3) isi materi; (4) informasi pendukung; (5) latihan; (6) instruksi kerja; (7) evaluasi; (8) tanggapan terhadap hasil evaluasi.

Di sisi lain, Prastowo (2015:28) menjelaskan unsur-unsur bahan ajar sebagai berikut.

1. Panduan belajar

Panduan ini menjelaskan cara guru menyampaikan materi kepada siswa dan siswa memahami materi pada bahan ajar tersebut.

2. Kompetensi yang akan dicapai

Sebagai seorang pendidik, perlu menjelaskan kompetensi dasar dan indikator pencapaian hasil belajar dalam bahan ajar.

3. Informasi pendukung

Berupa tambahan yang melengkapi bahan ajar sehingga memudahkan siswa dalam belajar.

4. Latihan-latihan

Komponen ini berupa lembar kerja atau latihan soal untuk mengembangkan keterampilan siswa setelah mempelajari materi dalam bahan ajar.

5. Petunjuk Kerja atau Lembar Kerja

Petunjuk kerja merupakan langkah-langkah aktivitas atau kegiatan yang dilakukan siswa.

6. Evaluasi

Komponen evaluasi ini sangat penting dan harus disertakan dalam bahan ajar. Soal evaluasi digunakan untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap materi yang terdapat dalam bahan ajar. Dengan cara ini, kita dapat mengetahui efektivitas bahan ajar yang digunakan.

2.2.2.3 Tujuan dan Manfaat Pembuatan Bahan Ajar

Tujuan pembuatan bahan ajar menurut Prastowo (2012: 26-27), adalah untuk: (1) memudahkan siswa dalam belajar. (2) Menyiapkan bahan ajar yang menarik (3) Memfasilitasi proses belajar peserta didik. (4) Membuat proses belajar lebih menarik.

Manfaat pembuatan bahan ajar dibagi menjadi dua jenis, yaitu:

1. Bagi guru, diantaranya: (1) membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran; (2) dijadikan keperluan kenaikan pangkat; dan (3) penghasilan tambahan untuk guru ketika karyanya diterbitkan.
2. Bagi siswa, diantaranya: (1) Menjadikan pembelajaran lebih menarik. (2) Siswa bisa belajar mandiri (3) memudahkan siswa dalam memahami.

2.2.3 Bahan Ajar Elektronika

Dengan berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi, perkembangan bahan ajar seringkali diintegrasikan ke dalam pembelajaran elektronik (e-learning). Bahan ajar elektronik adalah bahan ajar yang dapat menambahkan gambar, video, animasi, dan kuis formatif sehingga terciptanya pembelajaran yang menyenangkan.

Bahan ajar elektronika bisa membantu siswa meningkatkan kemampuan atau pemahaman kognitifnya dan dapat dijadikan sebagai rujukan untuk belajar mandiri sehingga tidak lagi bergantung pada satu sumber informasi. Dengan bahan ajar elektronik interaktif ini, proses pembelajaran mencakup tampilan audiovisual, suara, film dan materi lainnya, serta programnya mudah dimengerti sehingga dijadikan media pembelajaran yang baik. Dari penjelasan di atas, bahan ajar elektronik adalah sumber ajar mandiri yang disusun secara terpadu yang di sajikan dalam bentuk elektronik yang di dalamnya bisa menambah media *audiovisual* sehingga menciptakan pembelajaran yang menyenangkan. Bahan ajar elektronik mudah di bawa sehingga kita bisa belajar di mana saja dapat digunakan kapan saja.

2.2.4 *Flip PDF Professional*

2.2.4.1 Pengertian *Flip PDF Professional*

Flip PDF Profesional adalah sebuah software yang digunakan untuk mengonversi file PDF menjadi flip page digital. *Flip PDF profesional* berbeda

dengan PDF yang biasa digunakan. Tampilannya seperti e-book yang dapat dibaca bolak-balik.

Flip PDF Professional adalah media interaktif yang bisa menambahkan animasi kedalam flipbook. Kita dapat memasukkan video YouTube, teks animasi, gambar, audio, dan Flash ke dalam flipbook.

Dari uraian di atas bahwa *Flip PDF Professional* digunakan untuk membuat flip book dari file pdf yang dimiliki. Siapa pun dapat membuat dengan efek interaktif seperti menambahkan video, animasi, gambar, hyperlink, YouTube, dan lainnya, sehingga semua orang bisa mendesain buku yang bagus dan mudah dibaca.

2.2.4.2 Cara Pembuatan *Flip PDF Professional*

Saat membuat *flip pdf profesional*, situs resmi flip pdf menjelaskan langkah-langkah membuat konten pada *flip pdf profesional* sebagai berikut:

1. Buat proyek baru

Buka program flip pdf professional, klik ” new project”, lalu klik tombol “browse” pilih file PDF dari komputer.

2. Sesuaikan *flipbook* yang diinginkan

Kita dapat mendesain flipbook dengan template, background, dan animasi di jendela “template design“.

3. Tambahkan flipbook dengan video, audio, gambar, dan tautan

Pada page editor kita bisa menyisipkan video, gambar, suara, dan *link*

4. Mempublikasikan flipbook dalam berbagai format

Kita dapat mempublikasikan flipbook dengan beberapa format *html*, *exe*, *zip*, *mac app*, *versi mobile*, dan dapat dipindah ke CD serta membaginya secara online.

2.2.4.3 Kelebihan *Flip PDF Professional*

Adapun kelebihan pada aplikasi flip pdf professional ini yaitu

1. *Interactive publishing*. Jadikan flipbook Anda interaktif bagi pengguna dengan tampilan yang menarik dengan menambahkan video, gambar, tautan, dan lainnya.
2. Berbagai template, tema, adegan, latar belakang, dan plugin untuk menyesuaikan ebook Anda
3. *E-book* dapat didukung dengan teks dan audio.
4. Format output yang fleksibel, termasuk html, exe, zip, aplikasi Mac, versi seluler, burn ke CD.

2.2.5 Materi listrik statis

2.2.5.1 Pengertian listrik statis

Listrik statis adalah sekumpulan muatan listrik dengan jumlah tertentu yang bersifat statis.

2.2.5.2 Muatan listrik

Suatu benda dikatakan bermuatan listrik jika mengalami kekurangan atau kelebihan elektron. Ada dua jenis muatan listrik, yaitu muatan positif dan muatan negatif.

2.2.5.3 Hukum Coulomb

Charles Augustin de Coulomb menyatakan bahwa besarnya gaya yang dipengaruhi satu muatan terhadap muatan lainnya berbanding terbalik dengan kuadrat jaraknya. Jika muatannya sejenis maka akan tolak-menolak dan jika muatannya tidak sejenis akan tarik menarik (Muslihun, 2018: 228). Secara matematis dapat dinyatakan:

$$F = K \frac{Q_1 \times Q_2}{r^2} \quad (2.1)$$

Keterangan :

- F = Gaya Coulomb (N)
- K = Koefisien ($9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$)
- Q_1 = Muatan pertama (C)
- Q_2 = Muatan kedua (C)
- r = Jarak antar muatan (m)

2.2.5.4 Medan Listrik

Medan listrik merupakan besaran vektor. Medan listrik akan menjauhi muatan sumber jika muatan tersebut positif, sedangkan jika mendekati muatan sumber makan

muatan tersebut negatif. Seperti pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 (a) Gaya listrik yang bekerja pada muatan-muatan yang diletakkan dalam ruang di sekitar muatan sumber A. (b) Garis khayal arah medan listrik, arah gaya listrik muatan positif ke luar, dan muatan negatif ke dalam.

Medan listrik pada sebuah titik yang berjarak r dari sebuah muatan sumber q dapat dinyatakan dengan rumus:

$$E = k \frac{q}{r^2} \quad (2.2)$$

Keterangan :

E = kuat medan listrik (N/C)

k = konstanta Coulomb (Nm^2/C^2)

q = besar muatan listrik (C)

r = jarak muatan terhadap titik tertentu (m)

2.2.5.5 Hukum Gauss

Hukum gauss adalah hukum yang menghubungkan fluks magnet total pada permukaan tertutup (Mikrajuddin, 2017 : 69). Hukum tersebut dirumuskan sebagai berikut

$$\Phi = E.A \quad (2.3)$$

Atau :

$$\Phi = E.A \cos \theta \quad (2.4)$$

(Jika medan listrik yang menembus tidak tegak lurus dengan bidang)

Hukum gauss menyatakan bahwa “jumlah garis-garis medan (fluks listrik) yang menembus suatu permukaan tertutup sebanding dengan jumlah muatan listrik di dalam permukaan tersebut”. Dapat dinyatakan dengan rumus:

$$\Phi = E.A \cos \theta = \frac{Q}{\epsilon_0} \quad (2.5)$$

Keterangan:

ϕ = Fluks Listrik (Wb/Weber)

E = Medan listrik (Nm²/C²)

A = Luas permukaan tertutup (m²)

θ = Sudut antara E dan arah normal

Q = muatan yang dilingkupi permukaan tertutup (C)

ϵ_0 = Permittivitas udara

2.2.5.6 Potensial Listrik

Potensial listrik merupakan perubahan energi potensial per satuan muatan listrik (Mikrajuddin, 2017: 130). Jika terdapat potensial listrik yang ditimbulkan oleh beberapa muatan sumber, maka resultan potensial listriknya dapat dirumuskan dengan persamaan berikut :

$$V = k \frac{q}{r} \quad (2.6)$$

Potensial listrik pada suatu titik akibat beberapa muatan q_1, q_2, q_3, \dots dapat dinyatakan dengan rumus:

$$V = k \sum_{i=1}^n \frac{q_i}{r_i} = k \left(\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2} + \frac{q_3}{r_3} + \dots + \frac{q_n}{r_n} \right) \quad (2.7)$$

2.2.5.7 Kapasitor

Kapasitor adalah piranti untuk menyimpan muatan dan energi listrik. Kapasitansi adalah kemampuan kapasitor untuk melakukan penyimpanan muatan listrik. Secara matematis dapat dirumuskan :

$$C = \frac{q}{V} \quad (2.8)$$

Kapasitor keping sejajar nilainya sebanding dengan luas penampang keping (A) dan permitivitas relatif bahan dielektrik (ϵ_r) dan berbanding terbalik dengan jarak kedua keping (d), dirumuskan dengan:

$$C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{d} \quad (2.9)$$

Keterangan :

C = Kapasitansi (farad)

ϵ_0 = Permitivitas udara = $8,85 \times 10^{-12}$ (C^2/Nm^2)

A = Luas tiap Keping (m^2)

d = Jarak pisah antar keping (m)

1. Analisis Rangkaian Kapasitor

a) Susunan Seri Kapasitor

Apabila dua atau lebih kapasitor dihubungkan secara seri, maka sifat-sifat yang dimiliki rangkaian seri kapasitor sebagai berikut:

$$\text{a) Muatan sama : } Q_{\text{total}} = Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_n \quad (2.10)$$

$$\text{b) Beda potensial : } \Delta V_{\text{total}} = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n \quad (2.11)$$

$$\text{c) Kapasitas kapasitor total : } \frac{1}{C_{\text{ekivalen}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n} \quad (2.12)$$

b) Susunan Paralel

Apabila dua buah kapasitor atau lebih dihubungkan secara paralel, maka sifat-sifat yang dimiliki rangkaian kapasitor paralel adalah sebagai berikut:

$$\text{a) Beda potensial sama : } \Delta V_{\text{total}} = \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_3 \quad (2.13)$$

$$\text{b) Muatan : } Q_{\text{total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n \quad (2.14)$$

$$\text{c) Kapasitas kapasitor total: } C_{\text{ekivalen}} = C_1 + C_2 + \dots + C_n \quad (2.15)$$

2. Energi Potensial Kapasitor

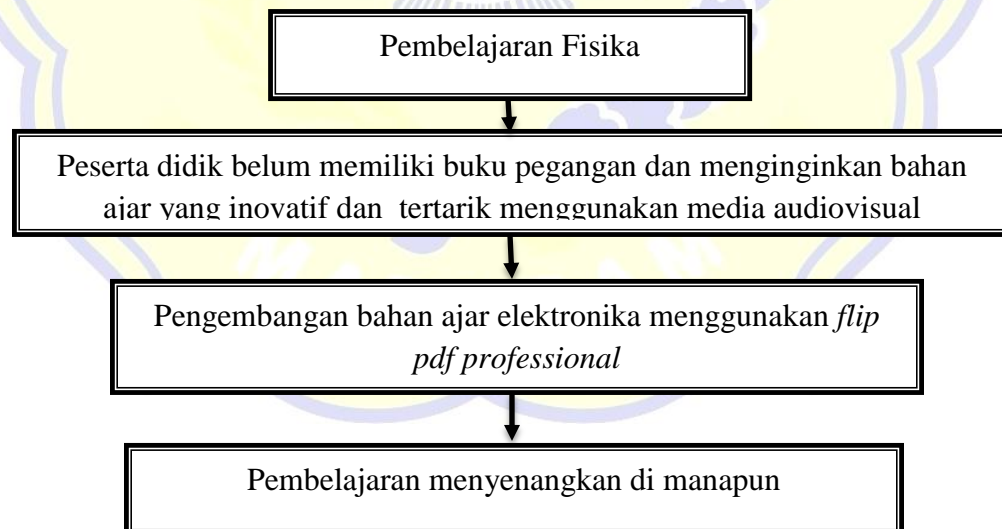
Untuk mengisi kapasitor diperlukan usaha yang kemudian disimpan dalam bentuk energi potensial untuk memindahkan muatan selama proses pengisian (Mikrajuddin, 2017: 181). Persamaan energi yang tersimpan dalam kapasitor (energi potensial) adalah:

$$W = \frac{1}{2} \times \frac{q^2}{c} = \frac{1}{2} qV = \frac{1}{2} CV^2 \quad (2.16)$$

(Mikrajuddin, 2017: 183)

2.3 Kerangka Berpikir

Dari latar belakang masalah dan sudut pandang teoritis, media pembelajaran merupakan sesuatu yang penting dalam pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran dapat merangsang serta menumbuhkan keinginan dan minat baru. Idealnya sebuah media harus melalui beberapa langkah untuk sesuai standar dan tergolong sebuah media yang baik, mudah dalam penggunaan, tampilan dan isi yang menarik, serta adalah dapat memudahkan guru dan siswa mencapai tujuan pembelajaran. Oleh karena itu peneliti mengembangkan bahan ajar elektronika menggunakan *Flip PDF Professional* sebagai inovasi dan solusi dari permasalahan tersebut. Berikut adalah kerangka berpikir dari penelitian ini.



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir

Dari desain kerangka berpikir pada gambar 2.3 di atas, dijelaskan bahwa pada pengembangan bahan ajar fisika membutuhkan bahan ajar yang dapat menyampaikan materi fisika secara realistis dan interaktif. Oleh karena itu, perlu dikembangkan bahan ajar elektronika pada materi listrik statis menggunakan *flip pdf professional*.



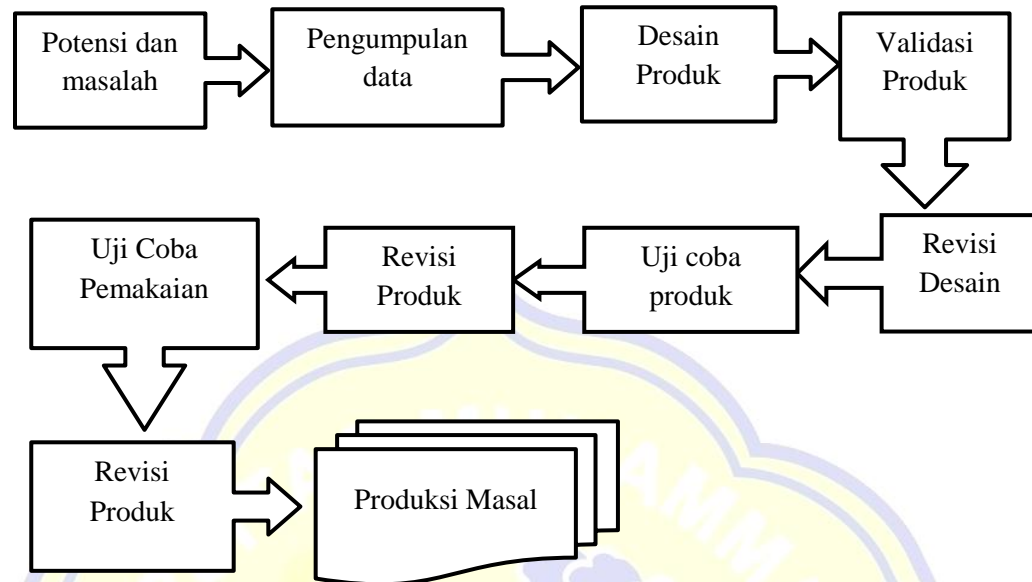
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Model Pengembangan

Penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*R & D*) untuk mengembangkan bahan ajar elektronika dengan menggunakan *Flip PDF Professional* pada materi listrik statis. Menurut Sugiyono (2013: 297), metode penelitian dan pengembangan adalah membuat produk tertentu dan diuji keefektifan produk itu. Agar dapat memproduksi produk yang spesifik, diperlukan penelitian untuk diuji efektivitas produk tersebut agar berguna di masyarakat.

Model pengembangan yang digunakan adalah model menurut Borg & Gall. Penelitian dan pengembangan model Borg & Gall yang dimodifikasi oleh Sugiyono (2013: 297) membutuhkan sepuluh langkah pengembangan untuk menghasilkan produk akhir yang siap untuk diterapkan. Model pengembangan tersebut dapat dilihat pada gambar 3.1 sebagai berikut:

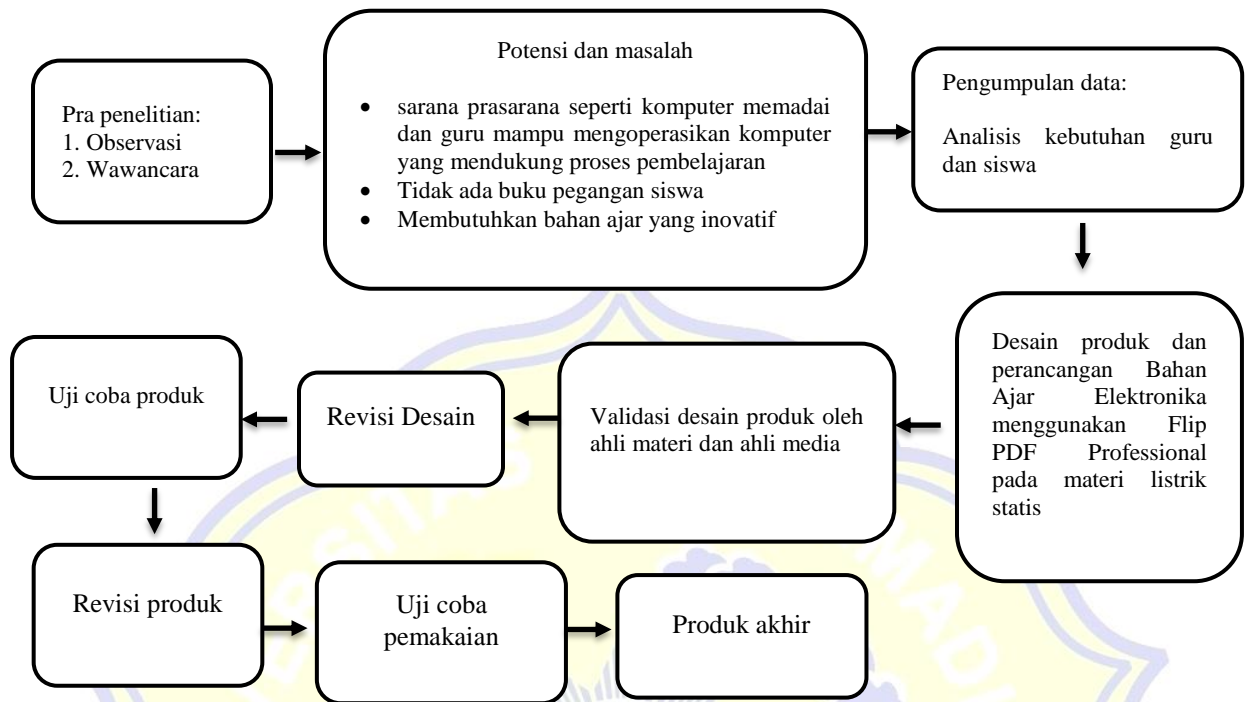


Gambar 3.1 Pengembangan Borg dan Gall (Sugiyono, 2013: 298)

Pada penelitian dan pengembangan bahan ajar elektronika menggunakan Flip PDF Professional pada materi listrik statis, karena keterbatasan waktu dan biaya peneliti menggunakan pengembangan Sugiyono (2015: 409) hanya sampai untuk menguji efektivitas dan kelayakan media. Sesuai dengan pendapat Ardhana (dalam Haryanto dkk, 2015: 125) bahwa setiap pengembangan dapat memilih dan memutuskan tahapan yang cocok sesuai dengan situasi dan kondisi yang dihadapi dalam proses pengembangan.

3.2 Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian menggunakan langkah-langkah penelitian dan pengembangan menurut Borg dan Gall (dalam Sugiyono 2015: 409) seperti pada gambar 3.2 sebagai berikut:



Gambar 3.2 Prosedur penelitian Pengembangan

3.2.1 Penelitian Pendahuluan

Tugas pertama sebelum mengembangkan bahan ajar elektronik menggunakan *Flip PDF Professional* pada materi listrik statis adalah penelitian pendahuluan. Penelitian pendahuluan berupa langkah pendahuluan dengan mengamati dan wawancara dengan siswa kelas XII MA Darussalimin NW Sengkol Lombok tengah serta wawancara kepada guru pengampuh.

3.2.1.1 Potensi dan Masalah

Penelitian berawal dari potensi dan masalah. MA Darussalimin NW sengkol memiliki potensi yaitu media seperti komputer memadai serta guru mampu

mengoperasikan komputer yang mendukung proses pembelajaran. Sedangkan masalahnya adalah belum adanya buku pegangan peserta didik, tetapi siswa membutuhkan bahan ajar yang inovatif dan sekolah tidak pernah mengembangkannya menggunakan *Flip PDF Professional*.

3.2.1.2 Pengumpulan data

Setelah mengidentifikasi masalah di langkah sebelumnya, selanjutnya adalah mengumpulkan data dengan meninjau materi yang akan dipresentasikan kepada siswa serta mengevaluasi perangkat untuk membuat media, sehingga diperoleh data sebagai berikut:

1) Pengkajian Materi

Ini adalah tahap dimana memutuskan materi yang diajarkan kepada siswa. Bahan ajar yang dipilih untuk penelitian ini adalah materi listrik statis untuk siswa kelas XII IPA. Materi ini sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi Mata Pelajaran Fisika untuk Sekolah Menengah Atas. Selanjutnya tentukan indikator dari materi yang dipilih. Saat menentukan indikator, harus berkonsultasi dengan ahli materi untuk mendapatkan indikator yang tepat. Ini nantinya akan digunakan sebagai petunjuk dalam membuat media pembelajaran.

2) Perangkat pembuatan media

Setelah memutuskan materi mana yang akan dimasukkan ke dalam media pembelajaran, langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi terhadap perangkat untuk membuat media. Peneliti disini menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut:

a) Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan adalah 1 unit laptop, silabus, buku Ajar Fisika kelas XII yang relevan, dan flashdisk.

b) Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan media pembelajaran ini adalah:

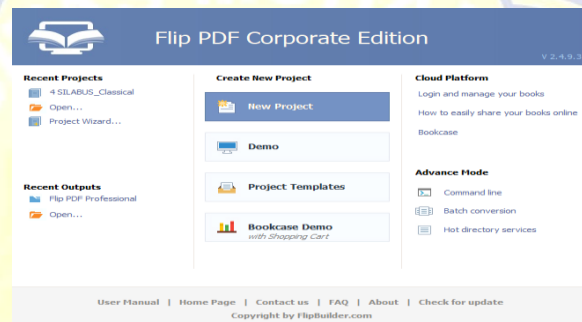
- 1) Aplikasi *Flip PDF Professional*
- 2) Aplikasi *Canva* dan *Microsoft Word*.

3.2.2 Desain Produk

Setelah mengumpulkan data, selanjutnya adalah mendesain produk yang akan dikembangkan. Dalam mengembangkan produk peneliti menggunakan Aplikasi *Canva* untuk membuat *cover* bahan ajar, aplikasi *Microsoft Office Word* untuk membuat materi serta aplikasi *Flip PDF Professional* untuk mendesain/mengedit bahan ajar elektronik sehingga tampilannya menarik.

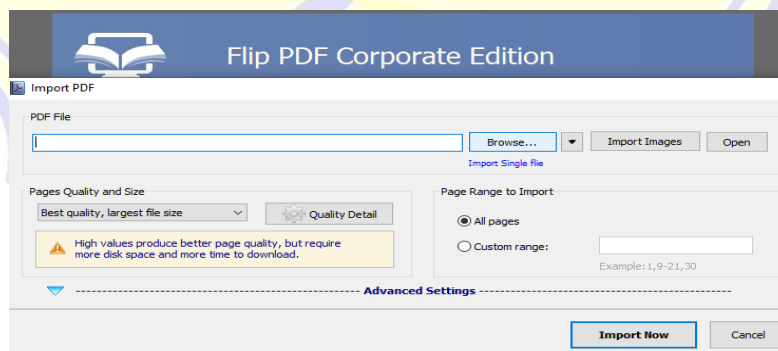
Dalam pembuatan bahan ajar elektronik menggunakan program *Flip PDF Professional* memiliki langkah-langkah di bawah ini:

- 1) Unduh aplikasi *Flip PDF Professional* di internet.
- 2) Pastikan telah terinstal aplikasi *Flip PDF professional* di komputer
- 3) Buka aplikasi *Flip PDF Professional* dan pilih *new project* seperti pada gambar 3.3 di bawah ini.



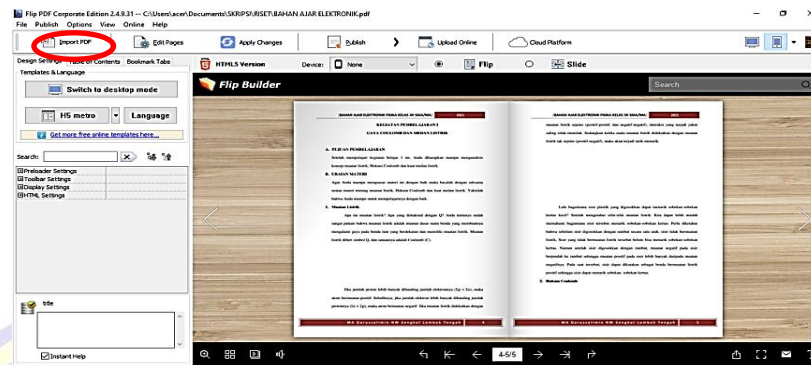
Gambar 3.3 Tampilan awal saat membuka aplikasi

- 4) Kemudian nanti akan muncul jendela import Pdf (Gambar 3.4). Disini impor dokumen pdf yang disiapkan dengan mengklik pada tombol “*browse*”. Kemudian *import now*.



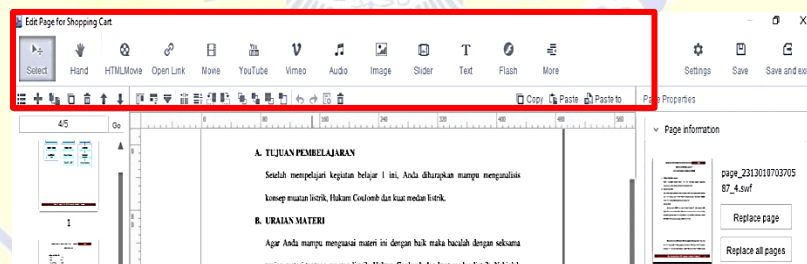
Gambar 3.4 Jendela import PDF

- 5) Tampilan awal *project* anda akan muncul (Gambar 3.5). Untuk menambahkan isi dari handout klik *edit page*.



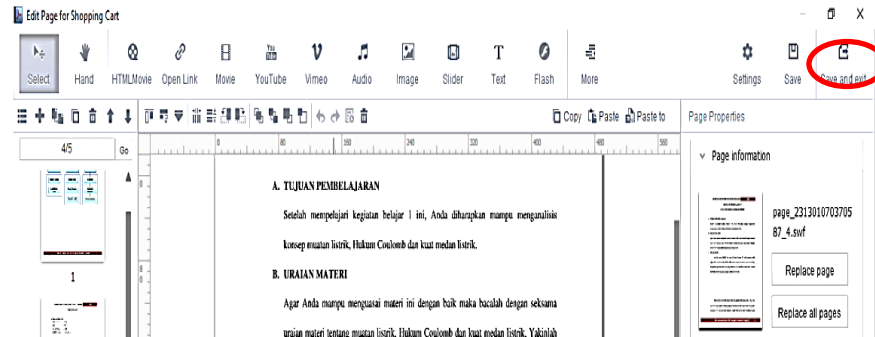
Gambar 3.5 Tampilan project awal

- 6) Pada jendela *edit page* seperti gambar 3.6 terdapat pilihan *menu link, movie, youtube, vimeo, sound, image, text, flash, shape, kuis, line* yang dapat berfungsi menampilkan bahan ajar elektronik yang lebih menarik dan interaktif



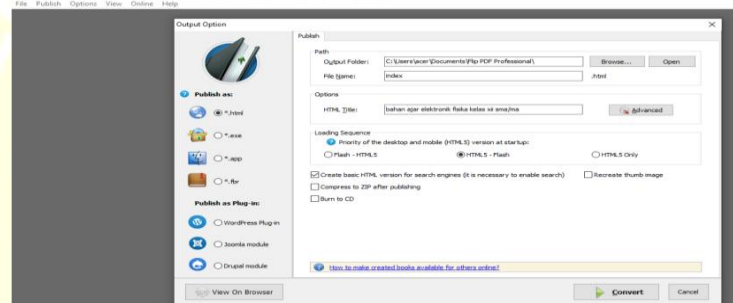
Gambar 3.6 Tampilan jendela *edit page*

- 7) Setelah pengeditan selesai, klik *save* dan *exit* seperti pada gambar 3.7



Gambar 3.7 icon untuk simpan

- 8) Setelah pengeditan selesai kemudian klik Apply Change, lalu publish. Dapat dilihat pada gambar 3.8



Gambar 3.8 Publish hasil dalam berbagai format

Proyek yang dihasilkan dapat dipublish ke dalam format html, zip, exe, Mac app, mobile version dan burn to CD.

3.2.3 Validasi Produk

Validasi produk adalah suatu tindakan untuk mengevaluasi desain produk bahan ajar elektronik dengan menggunakan software *flip PDF profesional* telah diklasifikasikan sebagai bahan ajar elektronik yang bagus dan layak atau tidak.

Validasi ini merupakan bukan berdasarkan fakta lapangan melainkan pemikiran rasional.

Saat melakukan validasi desain produk dilakukan konsultasi dengan para ahli yakni 2 ahli materi 1 dosen pendidikan fisika di universitas muhammadiyah mataram dan 1 guru fisika MA Darussalimin NW Sengkol serta 1 ahli media yaitu dosen pendidikan fisika universitas muhammadiyah mataram. Ahli materi mengkaji materi yang dibuat sesuai dengan kompetensi inti dan tujuan pembelajarannya. Sementara itu, ahli media menelaah media secara umum termasuk pilihan kata, daya tarik, teks, gambar dan presentase video, serta pemilihan komponen penyusunannya dan warna.

3.2.4 Revisi Produk

Setelah ahli memvalidasi produk, kelemahan produk dapat diidentifikasi. Revisi desain ini dimaksudkan untuk mengurangi kelemahan tersebut (Sugiyono, 2015: 414). Peneliti merevisi rancangan produk sesuai saran dari ahli materi dan ahli media. Setelah diperbaiki, harus dikonsultasikan lagi kepada para ahli hingga produk dinyatakan layak untuk di uji.

3.2.5 Uji Coba Produk Skala Kecil

Selanjutnya produk yang sudah divalidasi oleh para ahli akan diketahui kelemahan atau kekurangannya. Kemudian kelemahan tersebut diperbaiki sehingga terciptanya produk yang lebih baik, bermanfaat dan efektif.

Dalam uji coba lapangan awal ini dilakukan dengan jumlah terbatas yaitu 10 siswa di kelas XII IPA MA Al-Raisiyah. Peserta didik diberikan bahan ajar elektronika menggunakan *flip PDF professional* pada materi listrik statis kemudian siswa menilai di angket yang telah diberikan.

3.2.6 Revisi Produk

Selanjutnya melakukan revisi produk sesuai saran dari siswa MA Al-Raisiyah. Ini dimaksudkan untuk memperbaiki kekurangan produk.

3.2.7 Uji Coba Produk Skala Besar

Bahan ajar elektronika yang telah diperbaiki maka selanjutnya dilakukan uji coba produk skala besar pada siswa kelas XII IPA MA Darussalimin NW Sengkol. Uji coba lapangan ini bertujuan untuk diketahui kepraktisan dan keefektifan bahan ajar elektronika melalui pemberian angket respon siswa.

3.2.8 Uji Coba Pemakaian

Subyek penelitian yang dipilih pada uji coba pemakaian ini adalah seluruh murid kelas XII IPA MA Darussalimin NW Sengkol. Uji coba pemakaian dilakukan untuk mengetahui keefektifan bahan ajar terhadap hasil belajar siswa. Desain yang digunakan adalah *pre-experimental* design dengan menggunakan model *one-group pretest-pottest design*, yakni *pretest* diberi pada siswa sebelum mendapat perlakuan produk yang dikembangkan dan *posttest* diberi setelah diberi produk. Tujuannya

adalah untuk mendapatkan hasil yang sahih, dengan membandingkan kondisi sebelum dan setelah diberi perlakuan (sugiyono, 2015:110).

Berikut merupakan *one-group pretest-pottest design*:

$$\mathbf{O_1 \times O_2} \quad (3.1)$$

Gambar 3.9 Pola *one-group pretest-pottest design*

Keterangan :

O_1 = nilai *pretest*

O_2 = nilai *posttest*

Nilai *pretest* (O_1) diperoleh dari hasil belajar tanpa menggunakan bahan ajar dan nilai *posttest* (O_2) diperoleh dari hasil belajar setelah menggunakan bahan ajar elektronika menggunakan Flip PDF Professional.

3.3 Uji coba Produk

Bahan ajar elektronik menggunakan *Flip PDF Professional* yang telah didesain dan menjadi produk awal akan diuji kelayakannya. Berikut adalah beberapa uji produk bahan ajar elektronik menggunakan *flip PDF Professional* :

- a. Uji kevalidan media dilakukan agar dapat mengetahui kelayakan bahan ajar elektronika menggunakan *Flip PDF Professional*. Peneliti membuat sebuah angket yang di dalamnya memuat aspek penilaian media, komentar dan saran

serta kesimpulan . Ahli atau pakar menilai kelayakan media yang dikembangkan dilihat dari beberapa komponen kelayakan yakni aspek materi dan aspek media.

- b. Uji Kepraktisan media dalam penelitian ini dinilai dari angket tanggapan siswa dan guru fisika dalam penggunaan bahan ajar elektronik. Angket ini dilakukan di uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan.
- c. Uji Keefektifan dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan bahan ajar elektronik menggunakan *flip pdf professional*. Instrumen yang dipakai berupa *pretest* dan *posttes* yang diselesaikan oleh murid. Hal ini dilakukan oleh peneliti bertujuan apakah media yang dikembangkan telah terbukti memberikan pengaruh perubahan terhadap hasil belajar siswa.

3.4 Subjek Uji Coba

3.4.1 Uji Coba Produk Skala Kecil

Subjek uji coba produk skala kecil dipilih secara *Simple Random Sampling* (Acak). Menurut Sugiyono (2013: 82) *Simple Random Sampling* adalah mengambil sampel dari populasi secara acak tanpa melihat strata yang ada dalam populasi. Peneliti memilih 10 siswa kelas XII IPA di MA Al-Raisyah kemudian diberi angket guna mengetahui kepraktisan bahan ajar elektronik menggunakan *flip pdf professional*.

3.4.2 Uji Coba Produk Skala Besar

Peneliti memilih subjek penelitian yaitu siswa kelas XII IPA MA Darussalimin NW Sengkol yang berjumlah 18 siswa. Hal ini bertujuan untuk diketahui keefektifan bahan ajar elektronik menggunakan flip pdf professional dengan menggunakan teknik *pretest* dan *posttest*.

3.5 Instrumen Pengumpulan data

Instrumen adalah alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam atau sosial yang dapat diamati. Instrumen yang akan digunakan untuk penelitian harus divalidasi (Sugiyono, 2013:102). Penelitian ini menggunakan instrumen pengumpulan data berupa angket dan tes.

Angket yang digunakan pada penelitian ini yaitu skala *likert* dengan lima alternatif jawaban. Untuk memperoleh data kuantitatif, kelima alternatif jawaban diberi skor, yaitu sangat baik = 5, cukup = 4, cukup = 3, kurang baik = 2, sangat kurang baik = 1 (Sugiyono, 2013:94).

3.5.1 Instrumen Uji Validasi Media

3.5.1.1 Lembar Validasi Ahli Materi

Lembar validasi materi berisi tentang kelayakan penggunaan materi bahan ajar elektronika menggunakan *Flip PDF Professional* pada materi listrik statis sesuai dengan aspek penilaian. Berikut adalah aspek penilaian ahli materi yang ditunjukkan pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Aspek Penilaian Ahli Materi

No.	Aspek penyajian	Indikator	Nomor Soal
1	Aspek penyajian	Teknik yang disajikan	1,2
		Pendukung penyajian	3,4,5,6
2	Aspek isi	Akurasi materi	7,8,9
		Kesesuaian materi dengan KD	10,11,12
		Membangkit rasa ingin tahu	13,14
		Materi terbaru	15,16
3	Bahasa	Lugas	17,18,19,20,21,22
		Komunikasi dan interaksi	23,24,25
4	Pendekatan saintifik	Komponen pendekatan saintifik	26,27,28,29,30

(Sumber: Eloq fa'iqotul Himmah, 2019)

3.5.1.2 Lembar Validasi Ahli Media

Lembar validasi media berisi tampilan bahan ajar elektronika dengan menggunakan *flip pdf professional* pada materi listrik statis. Berikut adalah aspek penilaian ahli media pada tabel 3.2 berikut :

Tabel 3.2 Aspek penilaian ahli media

No.	Aspek penilaian	Indikator	Nomor soal
1	Tampilan visual	Tata letak bahan ajar elektronik	1,2
		Keseimbangan komposisi teks, gambar, dan video	3,5
		Pemilihan warna	4,6,7
		Penggunaan huruf	8,9,10,11
		Kriteria fisik	12,13,14
2	Suara	Kualitas suara	15
3	Kemudahan pengguna	Pengoperasian bahan ajar elektronik	16,17

(Sumber: Eloq fa'iqotul Himmah, 2019)

3.5.2 Instrumen Uji Kepraktisan Media

3.5.2.1 Angket Respon Siswa

Sebagai tes yang dipakai untuk diketahui respon murid mengenai bahan ajar elektronika dengan menggunakan *flip pdf professional* pada materi listrik statis. Tabel 3.3 berikut ini adalah aspek penilaian peserta didik.

Tabel 3.3 Aspek penilaian peserta didik

No.	Kriteria	Indikator	Nomor soal
1	Respon siswa	Penyajian	1,2,3,4,5,6,7
		Materi	8,9,10
		Bahasa	11,12,13
		Kemudahan pengguna	14

(Sumber: Eloq fa'iqotul Himmah, 2019)

3.5.3 Instrumen Uji Keefektifan Media

Agar diketahui tingkat keefektifan bahan ajar yang telah dirancang, peneliti membuat tes dan memberinya kepada siswa. Peneliti memberikan *pretest* yang akan diisi oleh murid untuk mengetahui pemahaman awal mereka terhadap materi listrik statis. Selanjutnya peneliti mempersentasikan bahan ajar elektronika menggunakan *Flip PDF Professional*. Setelah itu diberikan *posttest* kepada murid untuk diketahui pemahaman akhir mereka dengan bahan ajar elektronika menggunakan *Flip PDF Professional*. Lalu menghitung perbandingan antara nilai *pretest* dan *posttest* atau uji N-gain sehingga kita mengetahui apakah setelah digunakan bahan ajar elektronika menggunakan *flip PDF professional* dapat dikatakan efektif atau tidak.

Berikut ini adalah kisi-kisi instrumen *pretest* dan *posttest* pada tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4

Kisi-kisi Instrumen Soal *Pretest* dan *Posttest*

No	Kisi-kisi Soal	Nomor Soal	Taksonomi Bloom
1	Mengkaji penyebab gejala kelistrikan dalam peristiwa alam yang terkait dengan muatan listrik	1	C3
2	Menentukan besar dan arah gaya coulomb di beberapa muatan titik	2	C4
3	Mentukan besar gaya coulomb antara dua benda bermuatan listrik	3	C4
4	Menentukan nilai potensial listrik	4	C4
5	Menentukan kapasitansi dan beda potensial rangkaian pada kapasitor	5	C4

3.6 Metode Analisis data

Teknik analisis yang dipakai pada penelitian ini adalah analisis data kualitatif dan kuantitatif. Analisis data kualitatif didapatkan dari komentar dan saran dari ahli materi dan ahli media yang nantinya dijelaskan secara deskriptif kualitatif pada produk yang dikembangkan. Sedangkan analisis data kuantitatif didapatkan dari hasil penilaian yang diisi pada angket oleh ahli materi, ahli media dan siswa kelas XII IPA.

3.6.1 Analisis Data Kualitatif

Analisis data kualitatif didapatkan dari hasil wawancara dengan guru fisika kelas XII IPA MA Darussalimin NW Sengkol, saran dan masukan dari para validator yang nantinya dipakai untuk merevisi dan memperbaiki media yang dikembangkan.

3.6.2 Analisis Data Kuantitatif

3.6.2.1 Analisis Validasi Ahli

Analisis angket validitas ahli pada bahan ajar elektronika menggunakan *Flip PDF Professional* membandingkan skor ideal yang diberi oleh validator ahli ($\sum R$) dengan jumlah skor ideal yang ditetapkan dalam angket validasi media (Arifin, 2010:137) dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum R}{N} \times 100\% \quad (3.2)$$

Keterangan:

- P = Presentase skor yang dicari
 $\sum R$ = Jumlah jawaban yang diberikan
 N = Jumlah skor maksimal atau skor ideal

Skor yang diperoleh dari perhitungan di atas dikonversikan kedalam tingkat pencapaian seperti pada tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5 Presentase Kevalidan Media

No	Tingkat Pencapaian (100%)	Kualifikasi
1	81-100 %	Sangat Layak
2	61-80 %	Layak
3	41-60 %	Cukup Layak
4	21-40 %	Tidak Layak
5	<20 %	Sangat Tidak Layak

(Sumber: Arikunto dalam Ernawati, 2017:35)

3.6.2.2 Analisis Kepraktisan

Penilaian kepraktisan didasarkan angket tanggapan pendidik dan murid pada bahan ajar elektronika menggunakan *Flip PDF Professional* dengan membandingkan jumlah skor ideal yang diberikan oleh siswa ($\sum X$) dengan jumlah skor ideal yang ditetapkan di dalam angket (Arifin, 2010: 137) dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum X}{N} \times 100\% \quad (3.3)$$

Keterangan:

P = Presentase skor yang dicari

$\sum X$ = Jumlah jawaban yang diberikan

N = Jumlah skor maksimal atau skor ideal

Skor yang diperoleh dari perhitungan di atas akan dikonversikan kedalam tingkat pencapaian pada tabel 3.6 berikut:

Tabel 3.6 Presentase Kepraktisan Media

No	Tingkat Pencapaian (100%)	Kualifikasi
1	81-100 %	Sangat Praktis
2	61-80 %	Praktis
3	41-60 %	Cukup Praktis
4	21-40 %	Tidak Praktis
5	<20 %	Sangat Tidak Praktis

(Sumber:kusuma, 2018:67)

3.6.2.3 Analisis Keefektifan

a. Analisis data hasil belajar siswa

Proses analisis data hasil belajar siswa dilaksanakan melalui perhitungan dengan rumus:

1. Ketuntasan Individu

Ketuntasan individu didapatkan dengan melakukan penilaian soal yang diberikan pada murid, hasilnya nanti dibandingkan pada standar KKM yang diterapkan di MA Darussalimin NW Sengkol Lombok tengah sebesar 75, ketika nilai siswa mencapai nilai ≥ 75 maka siswa dinyatakan tuntas, sementara jika nilai siswa < 75 maka siswa dinyatakan tidak tuntas.

2. Ketuntasan Klasikal

Data ketuntasan klasikal siswa kelas XII IPA MA Darussalimin NW Sengkol Lombok tengah dihitung dengan persamaan berikut:

$$PK = \frac{\text{jumlah siswa yang tuntas}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \quad (3.4)$$

Keterangan :

PK : Presentase Ketuntasan Klasikal

Kemudian skor presentase diklasifikasikan sesuai persentase keberhasilan dalam pembelajaran, kualitas pengembangan kompetensi bisa dilihat dari proses dan hasil.

Dalam pembentukan kompetensi dikatakan berhasil dan memenuhi syarat jika semua atau minimal 75% dari total siswa yang berpartisipasi aktif (Mulyasa dalam royani: 2017).

b. Analisis gain *pretest* dan *posttest*

Untuk menghitung besar efektifitas bahan ajar elektronika menggunakan Flip PDF Professional dengan tes yang bertujuan meningkatkan hasil belajar murid yaitu uji N-Gain (Isnaini dalam kemal, 2021 : 38). Yang distandarisasi berdasarkan rumus menurut Hake.R.R yaitu:

$$N - Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maks} - \text{skor pretest}} \times 100 \quad (3.5)$$

Hasil skor Gain ternomilasi dibagi dalam tiga kategori seperti pada tabel 3.7 yaitu:

Tabel 3.7 Kriteria Gain Ternormalisasi

Presentase	Klasifikasi
N-gain > 70%	Tinggi
30% ≤ N-gain ≤ 70%	Sedang
N-gain < 30%	Rendah