

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA
INTERAKTIF PADA MATA PELAJARAN TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR DI
SMK NEGERI 1 BANSARI TEMANGGUNG**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :

**DRAJAT NUGROHO
09502244035**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA
INTERAKTIF PADA MATA PELAJARAN TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR DI
SMK NEGERI 1 BANSARI TEMANGGUNG**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :

**DRAJAT NUGROHO
09502244035**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA
INTERAKTIF PADA MATA PELAJARAN TEKNIK ELEKTRONIKA
DASAR DI SMK NEGERI 1 BANSARI TEMANGGUNG**

Disusun Oleh:

Drajat Nugroho
NIM 09502244035

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk
dilaksanakan Ujian Akhir Tugas Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, Agustus 2016

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika,



Dr. Fatchul Arifin, M.T
NIP. 19720508 199802 1 002

Disetujui,
Dosen Pembimbing



Dr. Priyanto, M.Kom
NIP. 19640205 198703 1 002

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drajat Nugroho

Nim : 09502244035

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran berbasis Multimedia
Interaktif Pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar Di
SMK Negeri 1 Bansari Temanggung

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, Juli 2016

Yang menyatakan,



Drajat nugroho

NIM. 09502244035

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF PADA MATA PELAJARAN TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR DI SMK N 1 BANSARI TEMANGGUNG

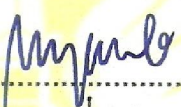
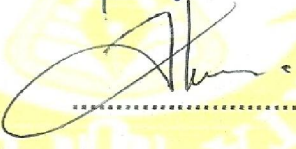
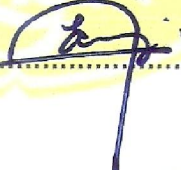
Disusun Oleh:

Drajat Nugroho
NIM 09502244035

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal 28 Juli Tahun 2016

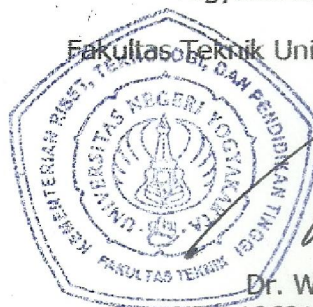
TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Priyanto, M.Kom. Ketua Penguji/Pembimbing		9/8/2016
Handaru Jati, Ph.D. Sekretaris		24/8/2016
Dr. Putu Sudira, MP. Penguji		10/8 2016

Yogyakarta, Agustus 2016

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Widarto, M.Pd
NIP. 19631230 198812 1 001

MOTTO

*"Barangsiapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhannya
itu adalah untuk dirinya sendiri." (QS Al-Ankabut : 6)*

*"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."
(QS Al-Insyirah: 5)*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, saya persembahkan Tugas Akhir Skripsi ini kepada:

- ❖ Bapak dan Ibu (Tejo Pranowo dan Mursini) yang selalu mendoakan, memberikan dorongan, memberikan semangat, memberikan arahan dan selalu memberikan yang terbaik. Semoga selalu diberikan kenikmatan, kesehatan, kebahagiaan dan selalu dalam perlindungan Allah SWT.
- ❖ Adikku (Deni Aprilia W.D) terimakasih untuk dukungan, semangat dan kasih sayang yang diberikan.
- ❖ Kakek dan Nenek (Alm Sujono dan Alm Mukiem) terimakasih untuk semuanya yang selalu mendoakan sewaktu masih ada. Dan kakek Nenek (Hadi dan Ngatini) terimakasih untuk semuanya.
- ❖ Seluruh keluarga besarku, terimakasih.
- ❖ Teman-teman semua.

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA
INTERAKTIF PADA MATA PELAJARAN TEKNIK ELEKTRONIKA
DASAR DI SMK NEGERI 1 BANSARI TEMANGGUNG**

Oleh:

Drajat Nugroho
NIM. 09502244035

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif pada mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar dengan pokok bahasan materi Menerapkan Dioda Semikonduktor Sebagai Penyearah untuk siswa kelas X TAV di SMK Negeri 1 Bansari Temanggung dan mengetahui kelayakan dari media pembelajaran yang dikembangkan.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* dengan tahapan pengembangan meliputi tahap analisis produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk awal, validasi ahli dan revisi, uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk, uji coba produk skala besar dan produk akhir. Subjek penelitian ini berupa aplikasi media pembelajaran berbasis multimedia interaktif menggunakan *Adobe Flash Pro CS5*. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah dengan angket skala likert. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan teknik analisis deskriptif.

Penelitian ini adalah media pembelajaran berbasis multimedia interaktif pada mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar dengan materi pelajaran Menerapkan Dioda Semikonduktor Sebagai Penyearah. Media pembelajaran tersebut sangat menarik dan mudah digunakan dalam proses pembelajaran untuk siswa kelas X TAV di SMK Negeri 1 Bansari Temanggung. Tingkat kemenarikan dan kemudahan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif diperoleh dari validator ahli media sebesar 3.5 pada kategori menarik dan 4.0 pada kategori mudah, uji coba lapangan skala kecil sebesar 4.6 pada kategori sangat menarik dan 4.4 pada kategori sangat mudah, dan uji coba lapangan skala besar sebesar 4.3 pada kategori sangat menarik dan 4.0 pada kategori mudah.

Kata Kunci : Media, Pembelajaran, Pengembangan, Multimedia, Interaktif, Kemenarikan, Kemudahan.

KATA PENGATAR

Pujisyukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul **“PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF PADA MATA PELAJARAN TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR DI SMK NEGERI 1 BANSARI TEMANGGUNG”** dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Sripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Priyanto, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing TAS yang telah memberikan semangat, dorongan dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi.
2. Suparman, M.Pd dan Drs. Muhammad Munir, M.Pd. selaku validator instrumen penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
3. Dr. Priyanto, M.Kom, Handaru Jati, PhD, Dr. Putu Sudira, M.Pd. selaku ketua Penguji, Sekretaris dan Penguji yang memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap TAS ini.
4. Dr. Fatchul Arifin, M.T. selaku ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini

5. Dr. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
6. Tri Setya, S.Pd Budi. selaku kepala SMKN 1 Bansari Temanggung yang telah member ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Srip si ini.
7. Para guru dan staf SMKN 1 Bansari Temanggung yang telah memberi bantuan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Sripsi ini.
8. Kedua orang tua dan adikku yang telah memberikan semangat dan dukungan moral maupun spiritual, sehingga Tugas Akhir Skripsi ini dapat selesai.
9. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Sripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Sripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkan.

Yogyakarta, Juli 2016

Penulis,

Drajat Nugroho
NIM 09502244035

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	6
G. Manfaat Penelitian.....	7
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	 9
A. Kajian Teori	9
1. Penelitian dan Pengembangan (R&D).....	9
2. Media Pembelajaran	14
3. Multimedia	25
4. Interaktif	27
5. Evaluasi dalam Pengembangan Media Pembelajaran	28
6. <i>Adobe Flash Proesional CS5</i>	30
7. Dioda Semikonduktor.....	34

B. Penelitian yang Relevan	45
C. Kerangka Pikir	47
D. Pertanyaan Penelitian	49
BAB III METODE PENELITIAN	50
A. Model Pengembangan.....	50
B. Prosedur Pengembangan	51
C. Subjek Penelitian	54
D. Metode dan Alat Pengumpul Data	54
E. Teknik Analisis Data.....	56
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	59
A. Hasil Penelitian.....	59
B. Analisis Data	68
C. Kajian Produk.....	70
D. Pembahasan	77
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	80
A. Simpulan	80
B. Keterbatasan Produk	80
C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut	81
D. Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN	84

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Alternatif Jawaban dan Pembobotan Skor	55
Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen untuk Ahli Media.....	55
Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen untuk Pengguna	56
Tabel 4. Konversi Data Kuantitati ke Data Kualitatif Kategori Menarik.....	56
Tabel 5. Konversi Data Kuantitati ke Data Kualitatif Kategori Kemudahan.	57
Tabel 6. Pedoman Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif Skala Lima Kategori Menarik	57
Tabel 7. Pedoman Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif Skala Lima Kategori Kemudahan	58
Tabel 8. Hasil Analisis Data Ahli Media.....	68
Tabel 9. Hasil Uji Coba Lapangan Skala Kecil	69
Tabel 10. Hasil Uji Coba Lapangan Skala Besar	70
Tabel 11. Konten Media Pembelajaran.....	71

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerucut Pengalaman Dale	18
Gambar 2. Simbol dan Konstruksi Dioda Persambungan P-N	35
Gambar 3. Bias Mundur	35
Gambar 4. Bias Maju	36
Gambar 5. Kurva Karakteristik Dioda	37
Gambar 6. Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang dengan Beban Tahanan	38
Gambar 7. Prinsip Kerja Penyearah Setengah Gelombang	38
Gambar 8. Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh Dua Dioda.....	39
Gambar 9. Prinsip Kerja Penyearah Gelombang Penuh Dua Dioda.....	40
Gambar 10. Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh Sistem Bridge	40
Gambar 11. Prinsip Kerja Penyearah Gelombang Penuh Sistem Bridge ...	40
Gambar 12. Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh Dua Dioda dan Trafo Center Tap	41
Gambar 13. Rangkaian <i>Clipper</i> Positif	42
Gambar 14. Rangkaian <i>Clipper</i> di Bias	43
Gambar 15. Rangkaian <i>Clamper</i>	44
Gambar 16. Rangkaian Pelipat Tegangan.....	45
Gambar 17. Bagan Alur Pengembangan Media Pembelajaran	51
Gambar 18. Diagram Alir Halaman Utama dan Halaman Materi.....	60
Gambar 19. Diagram Alir Halaman Materi	61
Gambar 20. Diagram Alir Halaman Evaluasi	62

Gambar 21. Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Media.....	68
Gambar 22. Diagram Batang Hasil Uji Coba Lapangan Skala Kecil.....	69
Gambar 23. Diagram Batang Hasil Uji Coba Lapangan Skala Besar	70
Gambar 24. Tampilan Halaman Utama	72
Gambar 25. Tampilan Halaman Judul	72
Gambar 26. Tampilan Halaman Petunjuk	72
Gambar 27. Tampilan Halaman Kompetensi.....	73
Gambar 28. Tampilan Halaman Tentang Media	73
Gambar 29. Tampilan Halaman Home	73
Gambar 30. Tampilan Halaman Definisi	74
Gambar 31. Tampilan Halaman Kurva Arus-Tegangan	75
Gambar 32. Macam-macam Rangkaian.....	76
Gambar 33. Lembar Data	76
Gambar 34. Evaluasi.....	77
Gambar 35. Keluar	77

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. <i>Storyboard</i> Media Pembelajaran Multimedia Interaktif	85
Lampiran 2. Lembar Data (<i>Datasheet</i>)	93
Lampiran 3. Validasi Instrumen	95
Lampiran 4. Data Mentah	99
Lampiran 5. Surat Ijin Penelitian	102

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan. Dalam aspek pembangunan suatu bangsa, sumber daya manusia yang berkualitas menjadi tumpuan. Melalui pendidikan yang berkualitas tersebut maka akan terbentuk sumber daya manusia yang berkualitas dan mampu bersaing dengan Negara lain di era globalisasi. Oleh karena itu, pendidikan menjadi aspek yang sangat diperhatikan disetiap Negara khususnya Indonesia. Dijelaskan dalam UU No. 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional, yakni:

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan suasana pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara.

Pada dasarnya tujuan dari pendidikan adalah mengantarkan peserta didik kepada perubahan-perubahan tingkah laku baik intelektual, moral, maupun sosial agar dapat hidup mandiri sebagai manusia seutuhnya. Tujuan pendidikan akan tercapai dengan baik apabila kerjasama antara pendidik dan peserta didik dalam proses belajar mengajar berjalan dengan baik. Menyadari bahwa pendidikan memiliki peranan yang sangat penting bagi pembangunan suatu bangsa, maka pemerintah berupaya meningkatkan kualitas pendidikan melalui proses pembelajaran yang berkualitas. Upaya yang telah dilakukan diantaranya memperbaiki kurikulum, membangun sarana prasarana, menggunakan media yang sesuai, meningkatkan kemampuan para pendidik, dan menggunakan strategi pembelajaran yang baik. Dari upaya yang sudah dilakukan untuk

meningkatkan kualitas pendidikan dikarenakan adanya penyebab-penyebab rendahnya kualitas pembelajaran, penyebab lain dari rendahnya kualitas pembelajaran adalah proses pembelajaran pendidik yang masih monoton. Maka dari itu dalam prosesnya seorang pendidik harus kreatif dalam proses belajar mengajar agar materi yang disampaikan dapat dipahami oleh peserta didik dan mampu menghadirkan materi yang menarik bagi peserta didik sehingga peserta didik merasa nyaman dan mudah menangkap materi pelajaran. Salah satu proses yang dilakukan oleh seorang pendidik dalam pembelajaran adalah bagaimana mampu memilih metode pembelajaran yang tepat.

Perkembangan teknologi informasi merupakan salah satu pendukung untuk mengembangkan inovasi pembelajaran khususnya pada media pembelajaran. Metode yang sekarang ini sedang dikembangkan adalah dengan mengoptimalkan komputer sebagai media pembelajaran. Komputer dapat memperagakan atau menampilkan berbagai peristiwa yang sukar dan jarang diamati. Adanya visualisasi komputer ini berbagai konsep yang sukar dijelaskan atau terlalu abstrak akan lebih mudah dipahami oleh peserta didik, dan dengan komputer peserta didik dapat mengulang-ulang tanpa kehilangan banyak waktu. Karena dalam proses pembelajaran bukan hanya menghasilkan nilai akhir yang bagus namun peserta didik harus mampu memahami dan menerapkan teori ke dalam realita di dunia industri. Pada dasarnya pemahaman teori yang kuat merupakan bekal dalam pengaplikasian di dunia industri.

Dalam proses pembelajaran terdapat beberapa faktor dalam pencapaian hasil belajar, salah satu faktor yang mempunyai pengaruh cukup besar adalah media pembelajaran yang digunakan. Menurut Jelarwin Dabutar (2007) dalam

penelitiannya menjelaskan bahwa “peranan media pembelajaran mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap peserta didik”. Media pembelajaran pada prinsipnya adalah sebuah proses komunikasi, yakni proses penyampaian pesan yang diciptakan melalui suatu kegiatan penyampaian dan tukar menukar pesan atau informasi yang disampaikan dapat berupa pengetahuan, keahlian, keterampilan, ide maupun pengalaman.

Media pembelajaran yang digunakan pada tiap sekolah tidak sama antara satu dengan yang lain maka perlu dilakukan observasi terlebih dahulu. Setelah melakukan observasi pada mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar di SMK Negeri 1 Bansari Temanggung, berdasar pengamatan peneliti media pembelajaran yang digunakan menggunakan papan tulis dengan metode komunikasi verbal melalui penuturan lisan pengajar sehingga dirasa masih kurang menarik. Sulitnya mengulang materi yang diberikan karena menggunakan media yang masih konvensional. Media pembelajaran berbasis multimedia interaktif yang masih sedikit digunakan sehingga pemanfaatan komputer sebagai alat bantu pembelajaran masih dirasa kurang optimal. Dan penggunaan media pembelajaran yang kurang bervariasi berdampak pada minat belajar peserta didik. Materi pembelajaran yang diberikan merupakan materi Teknik Elektronika Dasar. Mempelajari Teknik Elektronika Dasar harus memerlukan pemahaman yang kuat karena pada dasarnya Teknik Elektronika Dasar adalah mata pelajaran yang membahas tentang komponen dasar elektronika. Komponen-komponen dasar tersebut sangat penting dalam aplikasinya pada materi pelajaran berikutnya. Maka dari itu media pembelajaran ini dibuat agar bisa meningkatkan

pembelajaran yang lebih menarik dengan adanya visualisasi menggunakan komputer sebagai alat bantu.

Pemanfaatan multimedia interaktif sebagai media pembelajaran dapat mengatasi beberapa hambatan bagi peserta didik yang memiliki daya abstraksi rendah. Pada aplikasinya media tersebut dapat menyampaikan pesan dalam bentuk grafik, teks, suara, dan video. Pengemasan materi pembelajaran dalam bentuk tayangan-tayangan audio visual mampu merebut 90% saluran masuknya pesan-pesan atau informasi kedalam jiwa manusia yaitu lewat mata dan telinga. Media audio visual mampu membuat orang pada umumnya mengingat 50% dari apa yang mereka lihat walaupun sedikit atau hanya sekali ditayangkan. Atau secara umum orang akan ingat 85% dari apa yang mereka lihat dari suatu tayangan setelah 3 jam kemudian, dan 65% setelah 3 hari kemudian (Dwyner dalam Sadiman, 1999). Oleh karena itu media pembelajaran yang berbasis multimedia interaktif akan memudahkan peserta didik dalam menangkap materi pembelajaran

Multimedia Interaktif merupakan bentuk kombinasi grafik, teks, suara, video, dan animasi. Penggabungan ini dapat menghadirkan pembelajaran yang menyenangkan, menarik, mudah dimengerti, dan jelas, sehingga informasi yang disampaikan akan mudah diserap dan dipahami.

Berdasarkan uraian diatas maka diperlukannya untuk melakukan penelitian dan pengembangan. Penelitian yang dimaksud adalah mengembangkan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif dengan judul penelitian "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia

Interaktif Pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar Di SMK Negeri 1 Bansari Temanggung”.

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah diatas maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Media pembelajaran yang digunakan dalam mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar menggunakan papan tulis dengan metode komunikasi verbal melalui penuturan lisan pengajar sehingga dirasa masih kurang menarik.
2. Sulitnya mengulang materi yang diberikan karena menggunakan media yang masih konvensional.
3. Pemanfaatan komputer sebagai alat bantu pembelajaran dirasa kurang optimal karena masih sedikit media pembelajaran berbasis multimedia interaktif yang digunakan.
4. Penggunaan media pembelajaran yang kurang bervariasi menyebabkan kurangnya minat peserta didik atau peserta didik cepat merasa jenuh.
5. Pembelajaran pada pokok bahasan Teknik Elektronika Dasar dibutuhkan visualisasi untuk membantu peserta didik yang daya abstraksinya rendah.

C. Batasan Masalah

Berdasar identifikasi masalah diatas, permasalahan dibatasi pada media pembelajaran yang digunakan masih menggunakan papan tulis dengan metode komunikasi verbal melalui penuturan pengajar sehingga dirasa masih kurang menarik dan sulitnya mengulang materi yang diberikan karena menggunakan media yang masih konvensional.

D. Rumusan Masalah

Berdasar batasan masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat media pembelajaran yang menarik perhatian peserta didik?
2. Bagaimana membuat media yang mudah untuk dipelajari secara berulang?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dapat diuraikan tujuan penelitian yaitu:

1. Mengembangkan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif pada mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar di SMK Negeri 1 Bansari Temanggung yang akan digunakan dalam proses belajar mengajar.
2. Menguji kemudahan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif pada ahli dan peserta didik sebagai pengguna.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan diharapkan sebagai berikut:

1. Produk yang dihasilkan berupa aplikasi media pembelajaran berbasis multimedia interaktif pada mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar dengan pokok bahasan materi Dioda Semikonduktor sebagai Penyearah.
2. Media pembelajaran berbasis multimedia interaktif yang dikembangkan ditujukan kepada siswa kelas X Teknik Audio Video di SMK Negeri 1 Bansari Temanggung.
3. Media pembelajaran dapat digunakan dalam proses pembelajaran, baik secara individual (mandiri) maupun klasikal.

4. Media pembelajaran dilengkapi dengan teks, gambar, animasi, video, dan audio, serta bersifat interaktif.
5. Media pembelajaran yang dikembangkan dapat disajikan dengan alat bantu komputer.

G. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan mempunyai beberapa manfaat, sebagai berikut :

1. Secara Teoritis

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi dalam ilmu pengetahuan dan pendidikan, terutama mengenai "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar di SMK Negeri 1 Bansari Temanggung".

2. Secara Praktis

- a. Bagi Penulis dapat memberikan pengalaman dalam menyusun media pembelajaran untuk mendukung proses pembelajaran Teknik Elektronika Dasar. Sebagai wahana penerapan ilmu yang diperoleh selama kuliah dan dapat memperbanyak ilmu pengetahuan yang didapat sehingga dapat menjadi bekal dimasa depan.
- b. Bagi Pendidik dapat membantu dalam menyampaikan materi Dioda Semikonduktor sebagai Penyearah pada mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar.
- c. Bagi Sekolah sebagai salah satu masukan akan pentingnya media pembelajaran berbasis multimedia interaktif serta dapat bermanfaat bagi

peningkatan kualitas lulusan yang dicetak oleh SMK Negeri 1 Bansari Temanggung.

- d. Bagi pihak lain semoga hasil penelitian ini bisa memberikan masukan yang sekiranya membutuhkan tambahan informasi yang berkenaan dengan topik ini.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Penelitian dan Pengembangan (R&D)

Penelitian dan Pengembangan atau dalam bahasa Inggris lebih dikenal dengan *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu (Sugiyono, 2012: 407). Sedangkan menurut Sukmadinata (2006: 164), metode penelitian dan pengembangan (R&D) adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, produk yang dikembangkan atau disempurnakan dapat berupa benda atau perangkat keras (*hardware*), seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau laboratorium, dapat juga berupa perangkat lunak (*software*), seperti program komputer untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model-model pendidikan, pembelajaran pelatih, bimbingan, evaluasi, manajemen, dll.

Dari definisi yang diungkapkan para ahli, dapat dijelaskan bahwa metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk dalam bentuk perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*).

Menurut Borg dan Gall (1989), ada sepuluh langkah pelaksanaan strategi penelitian dan pengembangan, yaitu:

- 1) Penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*).
- 2) Perencanaan (*planning*).
- 3) Pengembangan draft produk (*develop preliminary form of product*).
- 4) Uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*).
- 5) Merevisi hasil uji coba (*main product revision*).

- 6) Uji coba lapangan (*main field testing*).
- 7) Penyempurnaan produk hasil uji lapangan (*operasional product revision*).
- 8) Uji pelaksanaan lapangan (*operational field testing*).
- 9) Penyempurnaan produk akhir (*final product revision*).
- 10) Diseminasi dan Implementasi (*dissemination and implementation*).

Sedangkan menurut TIM Pusat Penelitian dan Kebijakan Inovasi Pendidikan (2008: 11), langkah-langkah pengembangan Borg dan Gall dapat disederhanakan menjadi 5 langkah, yaitu: (1) Melakukan analisis produk yang dikembangkan, (2) Mengembangkan produk awal, (3) Validasi ahli dan revisi, (4) Uji coba skala kecil dan revisi produk, (5) Uji coba lapangan skala besar.

Langkah pelaksanaan strategi penelitian dan pengembangan yang telah disederhanakan oleh Tim Pusat Penelitian dan Kebijakan Inovasi Pendidikan (Puslitjaknov) dapat didefinisikan antara lain adalah melakukan analisis produk yang dikembangkan atau bisa dikatakan analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan pada dasarnya adalah merupakan tahap awal yang dilakukan peneliti untuk mengetahui apa saja yang dibutuhkan untuk mengembangkan produk. Menurut Borg dan Gall (1989) tahap awal dalam penelitian dan pengembangan adalah melakukan pengukuran kebutuhan dan pertimbangan-pertimbangan dari segi nilai. Sedangkan dalam bukunya, Sukmadinata (2006: 184) mengemukakan persiapan atau tahap awal pengembangan dapat dilakukan dengan melakukan studi kepustakaan yang merupakan kajian untuk mempelajari konsep-konsep atau teori-teori yang berkenaan dengan produk atau model yang akan dikembangkan, melakukan survey lapangan yang dilakukan untuk mengumpulkan data yang berkenaan dengan perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran.

Sugiyono (2012: 412) mengemukakan bahwa dalam bidang pendidikan, produk-produk yang dihasilkan melalui penelitian R&D diharapkan dapat meningkatkan produktivitas pendidikan. Borg dan Gall (1989) mengemukakan pengembangan produk awal (*draft*) merupakan langkah pengembangan bahan pembelajaran, proses pembelajaran dan instrumen evaluasi. Pada tahap ini peneliti merencanakan desain produk yang akan dikembangkan. Borg dan Gall (1989) mengemukakan aspek-aspek penting yang perlu diperhatikan dalam rencana pengembangan produk awal meliputi produk tentang apa, tujuan dan manfaatnya apa, sasaran pengguna, apakah produk yang dikembangkan bersifat penting, lokasi dan bagaimana proses pengembangannya.

Produk awal yang dikembangkan kemudian dilakukan validasi oleh ahli (*expert judgement*) yang merupakan kegiatan dengan tujuan untuk mengetahui menarik dan mudah dari media yang dikembangkan sebelum diaplikasikan kepada pengguna. Sugiyono (2012: 414) mengemukakan penilaian produk pada tahap ini masih bersifat dari dasar pemikiran rasional belum berdasarkan fakta lapangan. Validasi yang dilakukan adalah meliputi aspek media. Dari validasi yang dilakukan maka akan diketahui kekurangan dari media tersebut, yang kemudian peneliti melakukan perbaikan atas saran yang diberikan oleh para ahli. Menurut Tim Puslitjaknov (2008) validasi ahli dilakukan untuk menguatkan dan meninjau ulang produk serta memberikan masukan perbaikan.

Tahap berikutnya adalah uji coba skala kecil dan revisi produk. Sukmadinata (2006: 187) uji produk merupakan tahap pengujian kemampuan dari produk yang dihasilkan. Sedangkan menurut Tim Puslitjaknov (2008) uji coba produk merupakan bagian yang sangat penting dalam penelitian

pengembangan, uji coba produk bertujuan untuk mengetahui apakah produk yang dikembangkan layak digunakan atau tidak dan sejauh mana produk yang dibuat dapat mencapai sasaran. Uji coba skala kecil dilakukan pada kelompok kecil dari pengguna untuk mengetahui bagaimana pengguna menggunakan media. Sugiyono (2006: 415) pengujian dilakukan untuk mengetahui informasi apakah media yang dikembangkan lebih efektif dan efisien. Dari sudut pandang pengguna, pengguna melakukan penilaian atas media yang dikembangkan dengan mengisi kuesioner dan memberikan saran-saran yang masih dirasa terdapat kekurangan yang selanjutnya akan ditindak lanjut untuk perbaikan.

Setelah melalui tahap-tahap tersebut, maka tahap terakhir adalah uji coba lapangan skala besar. Tim Puslitjaknov (2008) mengemukakan bahwa uji lapangan dilakukan untuk mengetahui kemenarikan dan kemudahan produk yang dikembangkan benar-benar teruji secara empiris dan dapat dipertanggungjawabkan. Yang membedakan uji coba skala besar dengan uji coba skala kecil adalah uji coba skala besar yang dilakukan pada kelompok besar dari pengguna. Menurut Sugiyono (2012: 426) apabila produk telah dinyatakan efektif dalam beberapa kali pengujian, maka metode mengajar tersebut dapat diterapkan dalam pembelajaran.

Menurut Ariesto Hadi Sutopo (2003: 32-48) ada 6 tahap pengembangan multimedia, antara lain:

- 1) *Concept* (konsep). Tahap konsep dilakukan dengan menentukan tujuan, termasuk identifikasi audiens, macam aplikasi (presentasi, hiburan, pelatihan, dan lain-lain) dan spesifikasi umum. Tahap konsep harus memperhatikan:

- a) Menentukan tujuan. Pada tahap ini ditentukan tujuan dari multimedia, serta audiens yang menggunakannya.
 - b) Memahami karakteristik pengguna. Tingkat kemampuan audiens sangat mempengaruhi pembuatan desain. Dengan demikian multimedia dapat dikatakan komunikatif.
- 2) *Design* (perancangan). Tahap perancangan adalah membuat spesifikasi secara rinci mengenai arsitektur proyek, gaya, dan kebutuhan material untuk proyek. Bentuk authoring system yang sering digunakan dalam pengembangan multimedia adalah outlining, storyboarding, flowcharting, modeling, dan scripting.
 - 3) *Material collecting* (pengumpulan bahan). Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan seperti clipart, images, animasi audio, pembuatan gambar grafik, foto, audio, dan sebagainya yang diperlukan untuk tahap berikutnya.
 - 4) *Assembly* (pembuatan). Tahap pembuatan ini merupakan tahap dimana seluruh objek multimedia dibuat. Pembuatan aplikasi berdasarkan storyboard, flowchart view, struktur navigasi, atau diagram objek yang berasal dari tahap desain.
 - 5) *Testing*. Tahap testing dilakukan setelah selesai tahap pembuatan dan seluruh data telah dimasukkan.
 - 6) *Distribution*. Tahap distribusi dilakukan dengan menggandakan multimedia yang sudah jadi dengan menggunakan flashdisk, CD, tape atau dengan yang lainnya. Tahap distribusi juga merupakan tahap

dimana evaluasi akan dapat dikembangkan sistem yang lebih baik dikemudian hari.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa untuk menghasilkan produk berupa media pembelajaran diperlukan suatu proses yang sistematis dan sistemis melalui berbagai tahapan atau langkah kegiatan (perancangan, produksi dan evaluasi). Sedangkan untuk menghasilkan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan dapat dipertanggung-jawabkan, maka diperlukan suatu penelitian dan pengembangan.

2. Media Pembelajaran

a. Definisi Media Pembelajaran

Kata "media" berasal dari bahasa latin *medius* yang merupakan bentuk jamak dari *medium* yang secara harfiah berarti *perantara* atau *pengantar* (Azhar Arsyad, 2006: 3). Media sebagai pengantar atau perantara yang dapat berbentuk apa saja yang didalamnya mengandung informasi. Isi dari informasi disajikan pengirim guna untuk menyampaikan pesan kepada penerima. Dari interaksi antara keduanya bukan hanya sebatas pengirim kepada penerima, namun akan terjadi timbal balik atau pertukaran informasi dari pengirim kepada penerima dan sebaliknya. Dengan media sebagai alat penyalur pesan akan memberikan kontribusi untuk mempermudah dalam pemahaman isi dari informasi tersebut. Dalam keberadaannya, media akan merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan.

Sedangkan kata "pembelajaran" sendiri tidak lepas dari istilah "belajar". Arif S. Sadiman dkk. (2009: 2-3), mengemukakan bahwa belajar merupakan suatu proses yang kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung

seumur hidup, sejak dia masih bayi hingga keliang lahat. Proses belajar yang dilakukan seseorang akan memperoleh suatu perubahan tingkah laku melalui pengalaman dan latihan. Perubahan-perubahan tingkah laku tersebut menyangkut dari berbagai aspek. Aspek yang pertama adalah perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif), aspek yang kedua menyangkut tentang perubahan dalam hal keterampilan (psikomotorik), aspek yang ketiga menyangkut tentang perubahan nilai dan sikap (afektif). Jadi dapat dikatakan bahwa belajar adalah sebagai rangkaian kegiatan jiwa dan raga menuju pada perkembangan pribadi manusia seutuhnya.

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008: 24), pembelajaran merupakan kata benda yang diartikan sebagai proses, cara, dan perbuatan orang atau makhluk hidup untuk belajar. Dalam lingkup sekolah pembelajaran mengandung adanya kegiatan mengajar dan belajar, dimana terjadi proses interaksi antara pendidik dengan peserta didik dan sumber belajar. Degeng (1989) mengemukakan pembelajaran sebagai upaya untuk membelajarkan peserta didik atau segala sesuatu yang dapat membawa informasi dan pengetahuan dalam interaksi yang berlangsung antara pendidik dengan peserta didik. Sebagai sasaran pembelajaran peserta didik yang berorientasi pada pengembangan pengetahuan, sikap dan keterampilan maka peran pendidik dalam pembelajaran bukan sekedar mengajar melainkan membelajarkan peserta didik agar mau belajar. Sehingga dapat diartikan pembelajaran sebagai segala upaya yang dilakukan agar terjadi proses belajar pada diri peserta didik.

Daryanto (2005: 58), tujuan pembelajaran adalah tujuan yang menggambarkan pengetahuan, kemampuan, keterampilan, dan sikap yang harus

dimiliki peserta didik sebagai akibat dari hasil pembelajaran yang dinyatakan dalam bentuk tingkah laku yang dapat diamati dan diukur. Dengan kata lain, tujuan pembelajaran dapat diartikan sebagai rumusan secara terperinci mengenai apa saja yang harus dikuasai oleh peserta didik setelah melakukan kegiatan pembelajaran. Dari definisi diatas ciri-ciri utama kegiatan pembelajaran adalah adanya interaksi dan proses komunikasi yaitu penyampaian pesan berupa informasi dan pengetahuan dari pendidik kepada peserta didik. Pendidik, peserta didik dan sumber belajar merupakan komponen utama yang terdapat dalam kegiatan pembelajaran.

Proses belajar mengajar pada dasarnya merupakan proses komunikasi. Proses komunikasi sendiri akan terjadi jika adanya interaksi antara pendidik dan peserta didik. Interaksi yang terjadi antara pendidik dan peserta didik adalah adanya suatu media sebagai sarana penyampai. Media dalam proses pembelajaran dapat diartikan sebagai media yang mengandung bentuk-bentuk informasi pendidikan yang digunakan dalam proses pembelajaran. Sesuatu dikatakan sebagai media pembelajaran apabila media tersebut digunakan untuk menyalurkan atau menyampaikan pesan dengan tujuan pembelajaran.

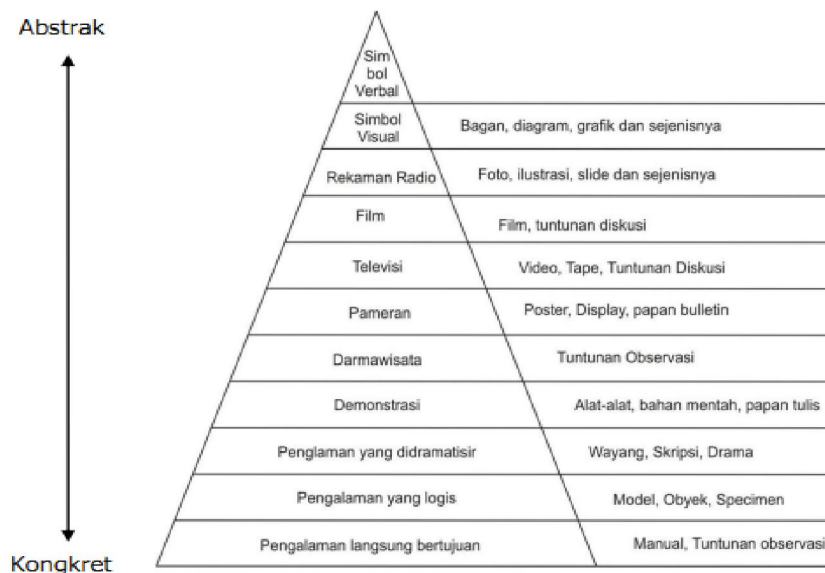
John D. Latuheru (1988:14), mengemukakan bahwa media pendidikan atau media pembelajaran adalah semua alat bantu atau benda yang digunakan dalam menyampaikan pesan (informasi) dari sumber (pendidik maupun sumber lain) kepada penerima atau peserta didik. Sedangkan Gerlach dan Ely (1971), mengemukakan bahwa media pembelajaran mencakup semua sumber yang diperlukan untuk melakukan komunikasi dalam pembelajaran, bentuk dari media sendiri bisa berupa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*)

yang digunakan pada perangkat keras. Menurut Rayandra Asyhar (2012: 8), media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat menyampaikan atau menyalurkan pesan dari suatu sumber yang telah direncanakan, sehingga terjadi lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efektif dan efisien. Sementara itu, Miarso (2004: 458), memberikan batasan media pembelajaran sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemampuan siswa sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar yang disengaja, bertujuan, dan terkendali.

Prinsip dari definisi para ahli yang diuraikan diatas mengenai media pembelajaran tersebut memiliki kesamaan pendapat dan saling melengkapi. Secara keseluruhan media pembelajaran dapat diartikan sebagai perantara, pengantar atau segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi dari pendidik kepada peserta didik dalam proses pembelajaran secara terencana yang dilakukan secara sengaja, bertujuan, dan terkendali atau dengan kata lain pembelajaran yang efektif dan efisien. Dengan seperti itu maka akan terjadi timbal balik yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan peserta didik untuk mengaktualisasikan dirinya. Dalam keberadaannya, media berkontribusi untuk memudahkan pemahaman peserta didik dalam menerima informasi atau pesan yang disampaikan pendidik dalam proses belajar mengajar. Media pembelajaran dalam penggunaannya mempunyai kelebihan dan kekurangannya sendiri-sendiri. Sehingga perlu mempertimbangkan kecocokan media dengan karakteristik materi pelajaran yang disajikan dan kesesuaian dengan bentuk belajar yang akan dilaksanakan.

b. Jenis dan Karakteristik Media Pembelajaran

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat dibidang elektronika, telekomunikasi dan informasi serta teknologi komputer, media pembelajaran tampil dengan berbagai variasi, mulai dari media yang sederhana sampai media yang rumit dan canggih. Keragaman media yang dapat digunakan dalam pembelajaran dapat dilihat dari klasifikasi yang dikemukakan oleh Edgar Dale (1969) atau dikenal dengan nama *Dale's Cone of Experience* (Kerucut Pengalaman Dale). Rayandra Asyhar (2012: 49), media pembelajaran dikelompokkan berdasarkan pada jenjang pengalaman yang dialami oleh peserta didik dari proses pembelajaran. Jenjang pengalaman disusun secara berurutan menurut tingkat kekonkretan dan keabstrakan pengalaman. Bagian dasar dari kerucut tersebut adalah pengalaman yang paling konkret dan semakin ke puncak pengalaman yang diperoleh semakin abstrak. Kerucut pengalaman Dale dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Kerucut Pengalaman Dale

Dari gambar Kerucut Pengalaman di atas, Dale mengklasifikasikan media berdasarkan pengalaman belajar yang akan diperoleh oleh peserta didik dari pengalaman langsung yang bersifat konkret dan pengalaman belajar yang bersifat abstrak. Kerucut pengalaman Dale menunjukkan bahwa informasi yang diperoleh melalui pengalaman langsung yang berada pada dasar kerucut mampu menyajikan pengalaman belajar secara kongkret. Pengalaman langsung akan memberikan kesan paling baik dari isi informasi, karena melibatkan indera penglihatan, pendengaran, perasaan, penciuman dan perabaan. Semakin menuju kepuncak kerucut, media yang digunakan semakin memberikan pengalaman belajar yang bersifat abstrak. Keabstrakan pesan semakin tinggi ketika pesan dituangkan kedalam bentuk lambang, seperti kata, gambar, peta, grafik. Lambang tersebut hanya memerlukan lebih sedikit indera yang digunakan untuk memahaminya. Pengembangan kerucut Dale bukan atas dasar tingkat kesulitan tetapi atas dasar tingkat keabstrakan, dan jumlah jenis indera yang turut berperan serta atau digunakan selama menerima pesan.

Meskipun beragam jenis dan format media sudah dikembangkan dan digunakan dalam pembelajaran, namun pada dasarnya semua media tersebut mempunyai karakteristiknya sendiri-sendiri sesuai dengan klasifikasinya. Karakteristik tersebut dapat dilihat menurut kemampuan media pembelajaran untuk membangkitkan rangsangan indera penglihatan, pendengaran, perabaan, pengecap, maupun penciuman. Dari karakteristik ini, pada saat melakukan proses belajar mengajar pendidik dapat menentukan atau memilih media pembelajaran yang akan digunakan sesuai dengan situasi tertentu. Dalam bukunya, Rayandra Asyhar (2012: 44-45) mengelompokkan media pembelajaran

menjadi empat jenis yaitu: (1) Media Visual, (2) Media Audio, (3) Media Audio-visual dan (4) Multimedia.

Dari masing-masing jenis media pembelajaran definisinya adalah sebagai berikut, yang pertama adalah media visual. Media visual merupakan jenis media yang digunakan dengan mengandalkan indera penglihatan dari peserta didik. Dengan media ini, pengalaman belajar yang dialami peserta didik sangat tergantung pada kemampuan penglihatannya. Beberapa media visual antara lain: (a) media cetak seperti buku, modul, jurnal, peta, gambar dan poster, (b) model dan prototipe seperti globe bumi dan (c) media realitas alam sekitar dan sebagainya.

Berbeda dengan media visual, media audio adalah jenis media yang digunakan dalam proses pembelajaran dengan melibatkan indera pendengaran peserta didik. Pengalaman belajar yang akan didapatkan adalah dengan mengandalkan kemampuan indera pendengaran.

Media yang melibatkan keduanya disebut dengan media audio-visual yang merupakan gabungan dari dua media atau dengan kata lain adalah jenis media yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran dengan melibatkan pendengaran dan penglihatan secara bersamaan. Pesan dan informasi yang dapat disalurkan melalui media ini dapat berupa pesan verbal dan nonverbal yang mengandalkan baik kemampuan penglihatan maupun kemampuan pendengaran.

Sedangkan media yang melibatkan beberapa jenis media dan peralatan secara terintegrasi dalam suatu proses atau kegiatan disebut dengan multimedia. Dalam pembelajaran, multimedia melibatkan indera penglihatan dan

pendengaran melalui teks, visual diam, visual gerak, dan audio serta media interaktif berbasis komputer, teknologi komunikasi dan informasi.

Uraian diatas memberikan penjelasan bahwa berbagai jenis media dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran pada dasarnya dikelompokkan menjadi empat jenis seperti yang telah diuraikan. Jenis pada media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini masuk dalam kategori multimedia karena melibatkan berbagai jenis media, meliputi: teks, visual diam, visual gerak (animasi), dan audio.

c. Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran

Keanekaragaman jenis media pembelajaran yang ada tentu tidak akan digunakan seluruhnya secara bersamaan dalam kegiatan pembelajaran, namun hanya beberapa saja. Setiap media pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Untuk itu perlu dilakukannya pemilihan media pembelajaran. Tujuan dari pemilihan media pembelajaran adalah kesesuaian dengan keperluan dan pesan yang disampaikan tepat sasaran, sehingga akan memungkinkan terjadinya kegiatan pembelajaran yang efektif.

Dalam memilih, mengembangkan, dan menggunakan media pembelajaran ada beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan sehingga suatu media yang digunakan tepat sasaran. Dina Indriana (2011: 28-31), mengemukakan faktor-faktor yang menentukan tepat atau tidaknya sesuatu dijadikan media pengajaran dan pembelajaran adalah sebagai berikut:

- 1) Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran adalah menyesuaikan media pengajaran dengan tujuan instruksional umum dan khusus yang ada dalam setiap mata pelajaran. Misal, disesuaikan dengan tujuan

kognitif, afektif, dan psikomotorik atau bahkan menyesuaikan dengan standar kompetensi, kompetensi dasar, dan berbagai indikator.

- 2) Kesesuaian dengan materi yang disampaikan (*instructional content*).
Media pembelajaran harus sesuai dengan materi atau bahan yang akan diajarkan dalam proses belajar dan mengajar dengan memperhatikan dan menyesuaikan dengan tingkat kedalaman yang akan dicapai dalam proses pembelajaran.
- 3) Sebagai fasilitas, lingkungan, dan waktu yang tersedia merupakan faktor yang sangat penting dalam efektifitas dan efisinsi penggunaan media pembelajaran. Seberapa bagus media yang digunakan, apabila lingkungan dan fasilitas pendukung serta waktu yang ada tidak mendukung, maka tujuan pembelajaran tersebut tidak akan tercapai dengan baik.
- 4) Pentingnya pemahaman pendidik tentang karakter peserta didik akan memberikan gambaran kepada pendidik mengenai jenis media yang akan digunakan. Dari karakteristik peserta didik yang berbeda-beda dengan pemilihan media pembelajaran yang sesuai maka diharapkan akan terjadi interaksi atau pertukaran informasi yang tepat dan dari semua peserta didik dapat memahami apa yang disampaikan dari media pembelajaran tersebut.
- 5) Setiap peserta didik memiliki gaya belajarnya sendiri. Gaya belajar itu sendiri yakni gaya belajar visual, auditorial, dan kinestetik. Media visual akan mudah dipahami oleh peserta didik yang memiliki gaya belajar visual. Peserta didik yang memiliki gaya belajar auditif akan

sangat merespon dengan baik apabila media pembelajaran yang digunakan bersifat auditoris yang penyajiannya menggunakan sesuatu untuk didengarkan. Sedangkan gaya belajar kinestetik, peserta didik akan lebih suka melakukan dibandingkan membaca atau mendengarkan.

- 6) Dalam pemilihan media, teori menjadi salah satu yang sangat menentukan. Bukan hanya merujuk pada pilihan dari seorang pendidik saja dalam penggunaan media, teori yang memang sudah tepat digunakan dalam pengajaran tidak boleh diabaikan sehingga media tersebut akan sesuai dan tepat sasaran.

Berdasarkan uraian diatas yang menjadi faktor-faktor dalam pemilihan media pembelajaran, bahwa pada prinsipnya pemilihan media pembelajaran perlu dilakukan agar penggunaan media pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran, materi yang diajarkan, fasilitas pendukung, kondisi lingkungan, dan waktu, serta sesuai dengan karakteristik peserta didik, gaya belajar, dan kesesuaian dengan teori yang digunakan.

d. Media Pembelajaran Berbasis Komputer

Seiring dengan berkembangnya teknologi, tuntutan akan peningkatan mutu pendidikan semakin bertambah. Banyak upaya dilakukan untuk meningkatkan mutu pendidikan, baik secara kualitas maupun kuantitas. Salah satunya adalah media pembelajaran berbasis komputer. Pembelajaran berbasis komputer merupakan suatu bentuk pembelajaran yang dalam penyajiannya menggunakan komputer. Pada dasarnya teknologi berbasis komputer menampilkan informasi kepada peserta didik melalui tayangan di layar monitor

dengan menggabungkan dan mensinergikan beberapa media yang berupa teks, grafis, foto, video, animasi dan narasi. Penggunaan komputer sebagai alat bantu belajar mengajar terus dikembangkan guna memenuhi kebutuhan. Namun sama halnya dengan media pembelajaran yang lain, media pembelajaran berbasis komputer juga memiliki kelebihan dan kelemahan. Heinich dkk (2002), menyebutkan beberapa kelebihan dan kelemahan yang ada pada media komputer atau komputer sebagai media pembelajaran. Kelebihan komputer sebagai media pembelajaran adalah sebagai berikut:

- 1) Komputer memungkinkan peserta didik untuk belajar sesuai dengan kemampuan dan kecepatan dalam memahami materi pelajaran yang disampaikan.
- 2) Komputer dapat diprogram agar mampu memberikan umpan balik terhadap hasil belajar dan memberikan pengukuhan (*reinforcement*) terhadap prestasi belajar peserta didik.
- 3) Kemampuan komputer dalam mengintegrasikan komponen warna, music, dan animasi grafik (*graphic animation*) untuk ditampilkan.
- 4) Kapasitas memori yang dimiliki oleh komputer memungkinkan peserta didik menayangkan kembali hasil belajar yang telah dicapai sebelumnya.
- 5) Penggunaan komputer dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan prestasi belajar dengan penggunaan waktu dan biaya yang relatif kecil (*cost effectiveness*).

Sedangkan menurut Heinich dkk (2002) kelemahan komputer sebagai media pembelajaran adalah sebagai berikut:

- 1) Terbatas pada hal-hal sebagaimana yang telah diprogramkan.
- 2) Memerlukan peralatan multimedia.
- 3) Perlu persyaratan minimal prosesor, memori atau grafis, dan monitor.
- 4) Perlu kemampuan pengoperasian, oleh karena itu perlu ditambahkan petunjuk pemanfaatan (*learning guides*).
- 5) Pengembangannya memerlukan adanya tim yang profesional.
- 6) Pengembangannya memerlukan waktu yang cukup lama, dan
- 7) Tidak punya sentuhan manusiawi.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis komputer merupakan penyampaian bahan belajar (materi) dengan menggunakan teknologi komputer. Media pembelajaran berbasis komputer sendiri akan memberikan kesempatan untuk memecahkan masalah dan mengevaluasi secara individual kepada peserta didik, penyajian yang menarik dan mudah dipahami oleh peserta didik, membangkitkan motivasi dan menstimulasi semangat belajar peserta didik, daya ingat peserta didik meningkat dan mendapat pengalaman yang konkret. Namun di sisi lain jika penyajian tampilannya tidak dirancang dengan baik media pembelajaran berbasis komputer tidak akan memberikan peningkatan motivasi belajar peserta didik. Meskipun media pembelajaran menggunakan teknologi komputer yang memiliki berbagai kelebihan dan keuntungan sebagaimana alat bantu pembelajaran lainnya juga memiliki kelemahan dan kekurangan.

3. Multimedia

Multimedia adalah suatu sarana (media) yang didalamnya terdapat perpaduan (kombinasi) berbagai bentuk elemen informasi, seperti teks, grafik,

animasi, video maupun suara sebagai pendukung untuk mencapai tujuannya yaitu menyampaikan informasi. Kata multimedia itu sendiri berasal dari kata *multi* (Bahasa Latin) yang berarti banyak dan kata *media* (Bahasa Latin) yang berarti sesuatu yang dipakai untuk menyampaikan sesuatu atau dengan kata lain media juga berarti sebagai perantara. Sedangkan menurut Rayandra Asyhar (2012: 45) multimedia adalah media yang melibatkan beberapa jenis media dan peralatan secara terintegrasi dalam suatu proses atau kegiatan pembelajaran.

Multimedia sendiri harus bersifat melibatkan seluruh komponen untuk aktif, dalam pembelajaran komponen-komponen tersebut adalah pendidik sebagai penyaji dan peserta didik sebagai penerima. Selain itu multimedia dalam penyajiannya menggunakan bahasa yang mudah dimengerti dan dipahami, dalam pengoperasiannya multimedia harus bersifat responsif dengan kemudahan navigasi terhadap perintah-perintah yang diinginkan atau dengan kata lain terdapat tautan (*link*). Pada aspek tampilan, multimedia bersifat tidak membosankan sehingga mudah untuk dipahami.

Penggunaan media, baik yang bersifat visual, audial, *projected still* media maupun *projected motion* bisa dilakukan secara bersama dan serempak melalui satu alat saja yang disebut Multimedia. Pada awal 90-an, konsep multimedia berkembang menjadi suatu pengintegrasian lebih dari satu media yang terdiri dari teks, grafik, suara, video, animasi dimana peserta didik dapat mengendalikan penyampaian dari elemen-elemen multimedia yang beragam (Sunaryo Sunarto, 2005: 116). Peranan multimedia menjadi sangat penting dimasa sekarang, peningkatan antar muka *text-only* minimalis dan menghasilkan keuntungan yang memuaskan dengan mencari dan menarik perhatian dan

ketertarikan. Karena media-media tersebut dirancang untuk saling melengkapi sehingga keseluruhan sistem menjadi berdaya guna dan tepat guna. Dengan multimedia, ingatan terhadap informasi akan lebih kuat.

Berdasar uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa multimedia adalah kombinasi dari teks, gambar, grafik, suara, animasi, dan video untuk menciptakan suatu presentasi yang dinamis, sehingga mampu mengendalikan elemen-elemen multimedia yang beragam untuk memungkinkan pengguna melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi.

4. Interaktif

Interaktif dalam bahasa Indonesia merupakan kata sifat, berasal dari kata interaksi. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008: 438), definisi interaksi adalah hal saling melakukan aksi, berhubungan, mempengaruhi, dan antar hubungan. Bila interaktif yang dimaksud dalam media pembelajaran berarti media yang digunakan bisa berkomunikasi dengan peserta didik. Media pembelajaran interaktif memungkinkan adanya interaksi langsung antara peserta didik dengan sumber belajar dan pelaksanaan belajar sesuai dengan kemampuan, minat, dan waktu masing-masing. Dengan modul atau paket pembelajaran berbantuan komputer, peserta didik dapat belajar sesuai dengan kemampuan, waktu, dan kecepatan masing-masing. Sifat manipulatif media dapat menampilkan objek atau kejadian dengan berbagai perubahan (manipulasi) sesuai keperluan atau kreativitas peserta didik, misalnya diubah ukuran, kecepatan, warna, serta dapat diulang-ulang.

Suatu media interaktif dapat memberikan kemudahan bagi penggunanya antara lain mempunyai kemudahan navigasi atau dengan kata lain dirancang

sesederhana mungkin sehingga pengguna dapat dengan mudah mempelajarinya. Mempunyai kandungan pengetahuan dan informasi yang jelas sehingga dapat mengintegrasikan pengetahuan dengan keterampilan. Pada tampilannya dapat menarik minat belajar sehingga dapat memberikan pembelajaran yang diinginkan.

Berdasar uraian diatas, definisi interaktif adalah hubungan timbal balik antara komputer dengan pengguna melalui alat-alat perantara (*keyboard*, *mouse*, dan sebagainya) untuk mendapatkan respon yang diinginkan seperti membuka atau menutup suatu program, dan untuk menentukan atau mengontrol urutan materi pembelajaran sesuai dengan keinginan atau kebutuhannya.

5. Evaluasi dalam Pengembangan Media Pembelajaran

Evaluasi media pembelajaran diartikan sebagai kegiatan untuk menilai efektifitas dan efisiensi sebuah bahan ajar dan kegiatan untuk memperoleh informasi yang akurat dan objektif dari media pembelajaran yang dikembangkan. Sebelum digunakan secara luas perlu diadakannya evaluasi terhadap media pembelajaran tersebut baik dari segi materi, segi edukatif, maupun segi teknis permediaan.

Azhar Arsyad (2006: 174) mengemukakan tujuan evaluasi media pembelajaran, yaitu :

- 1) Menentukan apakah media pembelajaran itu efektif.
- 2) Menentukan apakah media itu dapat diperbaiki atau ditingkatkan.
- 3) Untuk menetapkan apakah media itu *cost-effective* dilihat dari hasil belajar peserta didik.
- 4) Untuk memilih media pembelajaran yang sesuai untuk dipergunakan dalam proses belajar mengajar dikelas.
- 5) Menentukan apakah isi pembelajaran sudah tepat disajikan dengan media itu.

- 6) Menilai kemampuan pendidik menggunakan media pembelajaran.
- 7) Mengetahui apakah media pembelajaran itu benar-benar memberi sumbangan terhadap hasil belajar seperti yang dinyatakan.
- 8) Mengetahui sikap peserta didik terhadap media pembelajaran

Evaluasi media dibagi menjadi dua kegiatan yaitu evaluasi sumatif dan evaluasi formatif. Kegiatan evaluasi dalam pengembangan media pembelajaran dititik beratkan pada kegiatan evaluasi formatif. Menurut Alessi dan Trollip (2001), evaluasi formatif terdiri dari tiga tahap, yaitu *ongonging evaluation*, *alpha testing*, dan *beta testing*. *Ongonging evaluation* dilakukan secara literatif atau berulang oleh pengembang sejak tahap awal pengembangan hingga selesai. Sedangkan *alpha testing* dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi media pembelajaran oleh para ahli. *Beta testing* merupakan evaluasi menyeluruh yang dilakukan oleh pengguna terhadap produk media pembelajaran yang telah selesai diperbaiki pada tahap *alpha testing*. Prosedur pelaksanaan *beta testing* dimulai dengan penentuan dan pemilihan responden atau evaluator. Responden atau evaluator untuk *beta testing* adalah peserta didik yang ditargetkan sebagai pengguna. Jumlah responden minimal tiga yang mewakili kelompok peserta didik pandai, sedang atau rata-rata, dan rendah. Evaluasi formatif merupakan proses yang dimaksudkan untuk megumpulkan data tentang efektifitas bahan-bahan pembelajaran untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Data-data tersebut dimaksudkan untuk memperbaiki dan menyempurnakan kekurangan media yang bersangkutan agar lebih efektif dan efisien. Sedangkan evaluasi sumatif adalah untuk menentukan apakah media yang dibuat benar-benar dapat digunakan pada situasi-situasi tertentu atau apakah benar-benar efektif (Arief S. Sadiman dkk. 2009: 182).

Pada dasarnya tujuan dilakukannya evaluasi media pembelajaran adalah untuk lebih meningkatkan kualitas dari media pembelajaran yang dikembangkan, sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

McCall dkk (1977) mengusulkan tentang penggolongan yang bermanfaat untuk faktor-faktor dalam menentukan kualitas suatu perangkat lunak yang sedang atau akan dikembangkan. Faktor yang dipakai dalam penelitian ini yaitu penggunaan (*usability*) adalah besarnya usaha yang diperlukan untuk mempelajari, mengoperasikan, menyediakan input, dan menafsirkan output untuk suatu program.

Kemudahan penggunaan suatu program adalah mudah untuk dipelajari secara berulang dan mudah untuk dioperasikan. Sedangkan suatu program dikatakan menarik apabila dapat memikat perhatian penggunanya.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti menyimpulkan kriteria penilaian media pembelajaran yang dikembangkan dilihat dari aspek penggunaan (*usability*).

6. *Adobe Flash Profesional CS5*

Adobe flash merupakan program animasi yang mendukung pemrograman dengan *ActionScript*. Program ini tepat digunakan untuk mengembangkan MPI karena mendukung animasi, gambar, teks dan pemrograman.

Adobe Flash Creative Suite5 dirilis pada tahun 2010 oleh perusahaan *Adobe System Incorporated*. *Adode Flash Profesional CS5* (*Adobe Flash Creative Suite5*) merupakan sebuah program yang ditujukan kepada para desainer atau programmer yang bertujuan merancang animasi untuk pembuatan sebuah halaman web, pembuatan game interaktif, presentasi untuk tujuan bisnis, media

pembelajaran, film kartun, dan dapat digunakan untuk membangun sebuah aplikasi yang bernilai tinggi serta tujuan-tujuan yang lebih spesifik lagi (Pranowo, 2011: 15).

a. Halaman Awal (*Start Page*)

Halaman awal atau *start page* adalah tampilan yang pertama kali muncul ketika kita mengakses *Adobe Flash Profesional CS5*.

b. Lembar Kerja

Setiap program atau aplikasi dibuat dengan memiliki area lembar kerja yang memiliki fungsi dan kegunaan yang berbeda. Lembar kerja pada *Adobe flash Profesional CS5* terdiri dari *Stage* dan pane-panel. *Stage* merupakan tempat objek diletakkan, tempat menggambar dan tempat untuk menganimasikan objek. Sedangkan panel disediakan untuk membuat gambar, mengedit gambar, menganimasi, dan pengeditan lainnya.

- 1) *Title Bar* adalah sebuah baris informasi yang terletak disudut kiri paling atas aplikasi yang menerangkan judul movie yang sedang dikerjakan.
- 2) *Menu Bar* adalah kumpulan menu yang terdiri atas daftar menu-menu yang digolongkan dalam satu kategori. Misalnya menu *File* terdiri atas perintah *New, Open, Save, Import, Export* dan lain-lain.
- 3) *Tool Box* adalah kumpulan tool-tool yang sering digunakan untuk melakukan seleksi, menggambar, memberi warna objek, memodifikasi objek, dan mengatur besar-kecil tampilan *Stage*.
- 4) Panel *Timeline* adalah sebuah jendela panel yang digunakan untuk mengelompokkan dan mengatur isi sebuah movie. Pengaturan

tersebut meliputi menentukan masa tayang objek, pengaturan layer dan lain-lain.

- 5) *Stage* adalah sebuah area untuk berkreasi dalam membuat animasi yang digunakan untuk mengkomposisi frame-frame secara individual dalam sebuah movie.
- 6) Panel *Properties* adalah sebuah panel yang digunakan untuk menampilkan informasi-informasi yang berkaitan dengan objek yang sedang aktif seperti gambar, teks, *stage* dan lain-lain.
- 7) Panel *Library* adalah merupakan panel yang digunakan untuk menyimpan objek-objek seperti *movieclip*, *graphic*, *button*, *sound*, gambar, video dan lain-lain.
- 8) Panel *Actions* adalah sebuah jendela panel yang menyediakan kebutuhan untuk membuat interaktivitas dalam sebuah movie dengan menuliskan beberapa baris *script* dengan menggunakan bahasa pemrograman *ActionScript*.
- 9) Panel *Color* atau *Color Mixer* adalah sebuah jendela panel yang digunakan untuk membuat dan mengedit sebuah warna atau sebuah gradasi warna. *Color Mixer* juga digunakan untuk membuat dan menambahkan warna-warna baru untuk sebuah palet warna yang ada pada panel *Color Swatches*.
- 10) Panel *Color Swatches* adalah sebuah jendela panel yang digunakan untuk pengaturan palet warna yang berisi contoh-contoh warna. palet warna tersebut dapat diimpor, diekspor, dan dimodifikasi sesuai kebutuhan.

c. **ActionScript**

Salah satu kelebihan Adobe Flash Profesional CS5 dibanding perangkat lunak animasi yang lain yaitu adanya *ActionScript*. *ActionScript* adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat animasi dan interaksi (Ferry Herlambang, 2007). *ActionScript* mengizinkan untuk membuat instruksi berorientasi *action* (lakukan perintah) dan instruksi berorientasi *logic* (analisis masalah sebelum melakukan perintah).

ActionScript pada dasarnya merupakan bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengontrol obyek berupa tombol navigasi, suara, gambar animasi, *action* pada *frame*, *movie clip*, dan lain-lain.

Salah satu fungsi *ActionScript* adalah memberikan sebuah instruksi terhadap objek, yaitu dengan menuliskan perintah-perintah didalamnya. Terdapat tiga hal yang harus diperhatikan dalam penulisan perintah-perintah dalam *ActionScript*, yaitu:

- 1) *Event* merupakan peristiwa atau kejadian untuk mendapatkan aksi sebuah objek. *Event* pada Adobe Flash Profesional CS5 ada 4 yaitu:
 - a) Mouse Event adalah *event* yang berkaitan dengan penggunaan *mouse*.
 - b) Keyboard Event adalah kejadian saat menekan tombol pada *keyboard*.
 - c) Frame Event adalah *event* yang diletakkan pada *keyframe*.
 - d) Movie Clip Event adalah *event* yang disertakan pada *movie clip*.
- 2) *Target* adalah objek yang dikenai aksi atau perintah. Sebelum dikenai aksi atau perintah, sebuah objek harus dikonversi menjadi

sebuah simbol dan memiliki nama instan. Penulisan target pada skrip diawali dan diakhiri dengan tanda petik ganda (".....").

3) Pemberian *action* merupakan langkah terakhir dalam pembuatan interaksi antar objek. *Action* dibagi menjadi dua, antara lain:

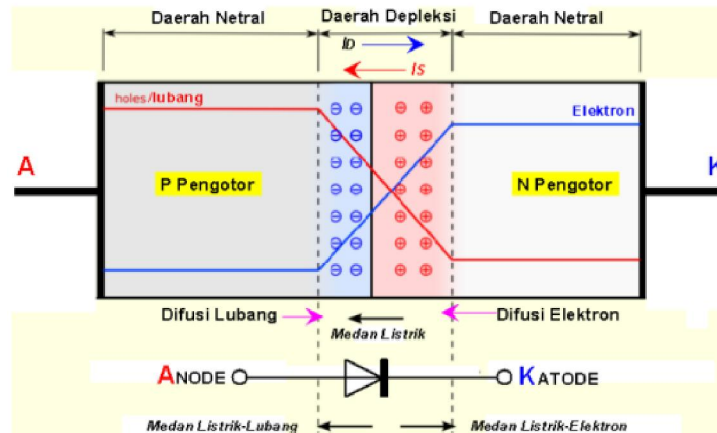
a) *Action Frame* adalah *action* yang diberikan pada *keyframe*. Sebuah *keyframe* akan ditandai dengan huruf "a" bila pada *keyframe* tersebut terdapat sebuah *action*.

b) *Action object* adalah *action* yang diberikan pada sebuah objek, baik berupa tombol maupun *movie clip*.

ActionScript diketikkan pada panel *action*. *ActionScript* hanya dapat dituliskan pada objek yang bertipe *Movie Clip*, *KeyFrame*, *Button*, dan objek *components*. Berikut tampilan dari panel *ActionScript*:

7. Dioda Semikonduktor

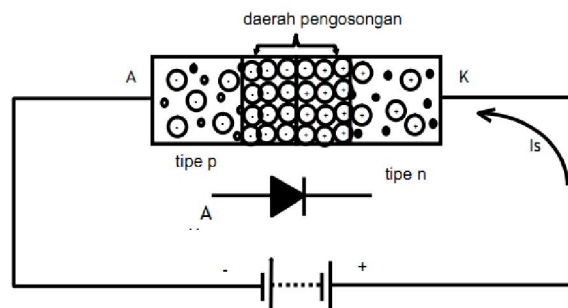
Dioda adalah komponen elektronika yang hanya memperbolehkan arus listrik mengalir dalam satu arah sehingga dioda biasa disebut juga sebagai "Penyearah" (*Rectifier*). Dioda terbuat dari bahan semikonduktor jenis *silicon* dan *germanium* yang tersusun atas persambungan-PN. Kaki dioda yang terhubung pada semikonduktor tipe P dinamakan "*Anode*" sedangkan yang terhubung pada semikonduktor tipe N disebut "*Katode*". Simbol dan konstruksi diode persambungan-PN dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Simbol dan Konstruksi Dioda Persambungan-PN

a. Bias Mundur (*Reverse Bias*)

Bias mundur adalah pemberian tegangan negatif baterai ke terminal anoda (A) dan tegangan positif ke terminal katoda (K) dari suatu dioda. Dengan kata lain, tegangan anoda katoda V_{A-K} adalah negatif ($V_{A-K} < 0$). Cara kerja bias mundur dapat dilihat pada gambar 3.

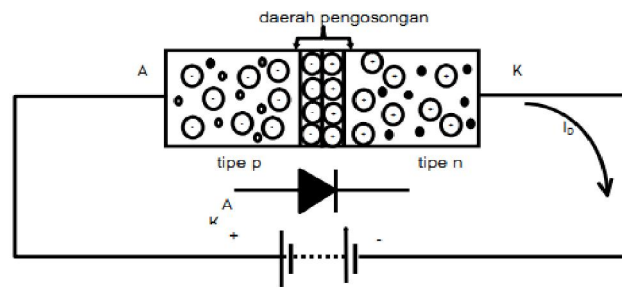


Gambar 3. Bias Mundur

b. Bias Maju (*Forward Bias*)

Bias maju adalah kebalikan dari bias mundur. Apabila tegangan positif baterai dihubungkan ke terminal anoda (A) dan negatifnya ke terminal katoda

(K), maka dioda disebut mendapatkan bias maju. Cara kerja bias maju dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Bias Maju

c. Lembar Data (*Data Sheet*)

Yang dimaksud dengan harga batas dari dioda adalah batas kemampuan maksimal dari suatu dioda baik arus maupun tegangannya.

Contoh : Dioda 1N4001

Dengan melihat data book dari dioda maka harga batas tegangan dan arus dapat diketahui.

Harga batas arus = 1 Ampere

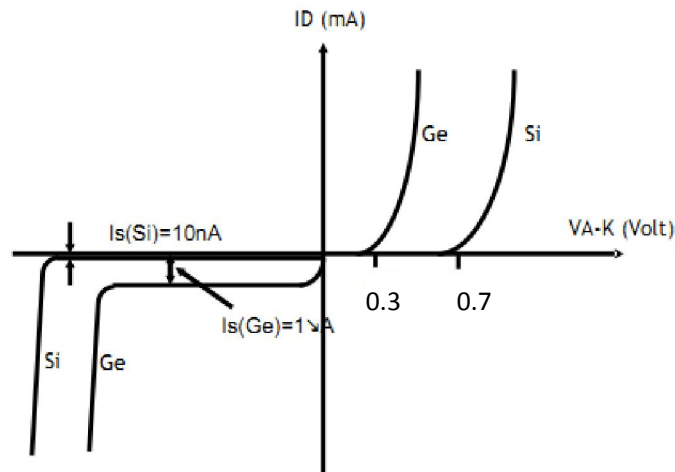
Harga batas tegangan = 50 Volt

d. Kurva Arus-Tegangan Dioda

Hubungan antara besarnya arus yang mengalir melalui dioda dengan tegangan V_{A-K} dapat dilihat pada kurva karakteristik dioda (Gambar 5).

Gambar 5 menunjukkan dua macam kurva, yakni dioda germanium (Ge) dan dioda silikon (Si). Pada saat dioda diberi bias maju, yakni bila V_{A-K} positif maka arus I_D akan naik dengan cepat setelah V_{A-K} mencapai tegangan cut-in (V_{γ}). Tegangan cut-in (V_{γ}) ini kira-kira sebesar 0.3 Volt untuk dioda germanium dan 0.7 Volt untuk dioda silikon. Dengan pemberian tegangan baterai sebesar

ini, maka potensial penghalang (*barrier potential*) pada persambungan akan teratasi, sehingga arus dioda mulai mengalir dengan cepat. Bentuk kurva arus-tegangan dapat dilihat pada gambar 5.



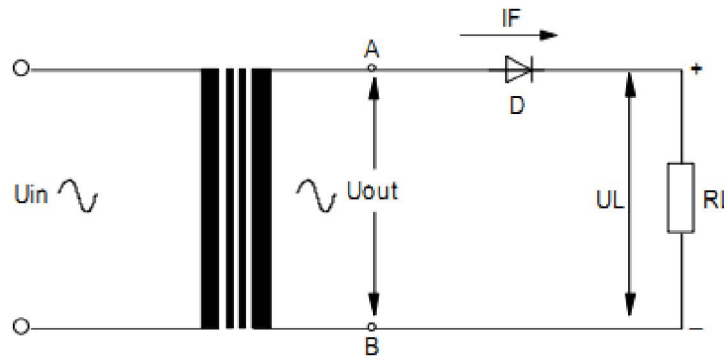
Gambar 5. Kurva Karakteristik Dioda

Bagian kiri bawah dari grafik pada Gambar 5 merupakan kurva karakteristik dioda saat mendapatkan bias mundur. Disini juga terdapat dua kurva, yaitu untuk dioda germanium dan silikon. Besarnya arus jenuh mundur (*reverse saturation current*) I_s untuk dioda germanium adalah dalam orde mikro amper dalam contoh ini adalah $1\mu\text{A}$. Sedangkan untuk dioda silikon I_s adalah dalam orde nano amper dalam hal ini adalah 10nA .

Apabila tegangan V_{A-K} yang berpolaritas negatif tersebut dinaikkan terus, maka suatu saat akan mencapai tegangan patah (*break-down*) dimana arus I_s akan naik dengan tiba-tiba. Pada saat mencapai tegangan *break-down* ini, pembawa minoritas dipercepat hingga mencapai kecepatan yang cukup tinggi untuk mengeluarkan elektron valensi dari atom. Kemudian elektron ini juga

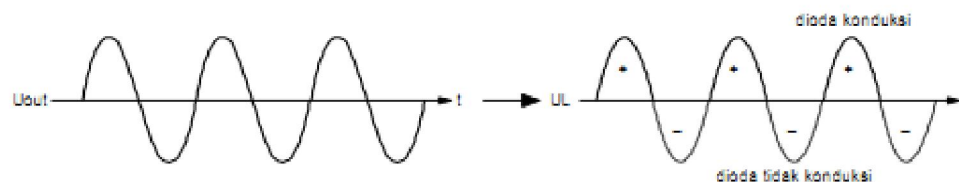
dipercepat untuk membebaskan yang lainnya sehingga arusnya semakin besar. Pada dioda biasa pencapaian tegangan *break-down* ini selalu dihindari karena dioda bisa rusak.

e. Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang Satu Fasa



Gambar 6. Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang Dengan Beban Tahanan

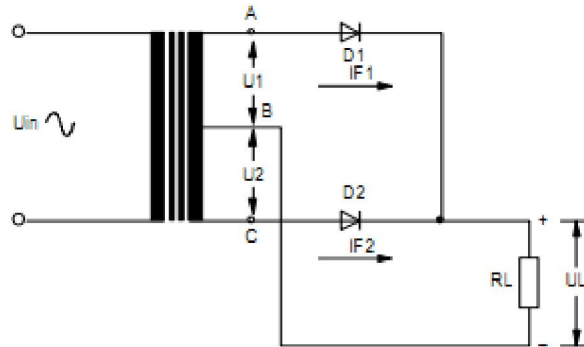
Cara kerja rangkaian penyearah setengah gelombang satu fasa dapat dilihat pada gambar 6 dan prinsip kerja penyearah gelombang satu fasa dapat dilihat pada gambar 7. Jika A positif (+), B negatif (-), maka dioda konduksi 1 bekerja , sehingga arus akan mengalir menuju RL dan kembali ke trafo. Saat A negatif (-), B positif (+), maka dioda tidak konduksi/tidak bekerja sehingga arus tidak mengalir. Kejadian ini berulang/muncul lagi terus-menerus sehingga bentuk gelombangnya dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 7. Prinsip Kerja Penyearah Setengah Gelombang

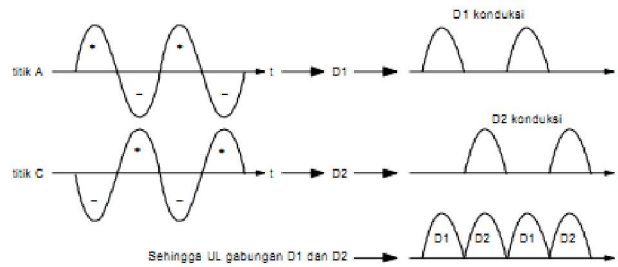
f. Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh Satu Fasa

1) Sebagai Penyearah Gelombang Penuh Dengan Dua Dioda



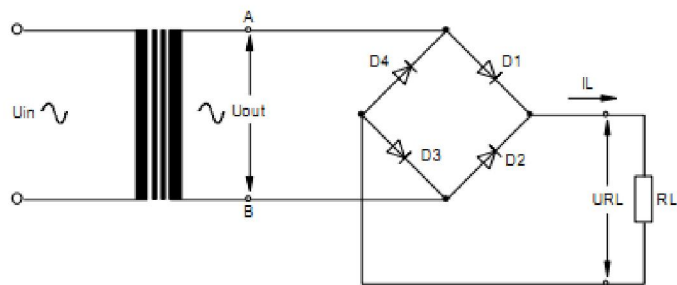
Gambar 8. Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh dengan Dua Dioda

Rangkaian penyearah gelombang penuh dengan dua dioda dapat dilihat pada gambar 8 dan prinsip kerjanya dapat dilihat pada gambar 9. Perlu diketahui bahwa untuk rangkaian penyearah gelombang penuh dua dioda diperlukan transformator yang mempunyai CT (*Center Tap*). Gelombang sinyal pada titik A selalu berbeda fasa 180° terhadap titik C sedangkan titik B sebagai nolnya. Jika titik A positif (+), titik C negatif (-), maka D1 akan konduksi kemudian arus I_{F1} akan mengalir menuju R_L dan kembali ke trafo (titik B). Jika titik C positif (+), titik A negatif (-), maka D2 akan konduksi kemudian arus I_{F2} akan mengalir menuju R_L dan kembali ke trafo (titik B). Kejadian ini akan selalu berulang dan gelombang/sinyalnya dapat digambarkan sebagai berikut :



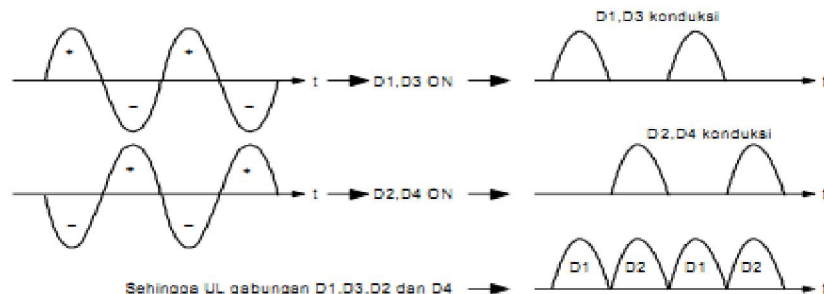
Gambar 9. Prinsip Kerja Penyearah Gelombang Penuh dengan Dua Dioda

2) Prinsip Kerja Penyearah Gelombang Penuh Sistim Bridge



Gambar 10. Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh Sistim Bridge

Rangkaian penyearah gelombang penuh sistim bridge dapat dilihat pada gambar 10 dan cara kerjanya dapat dilihat pada gambar 11. Jika A positif (+), B negatif (-), maka D1 konduksi arus I akan mengalir menuju RL dan D3 menuju titik B. Saat B positif (+), A negatif (-), maka D2 konduksi arus I akan mengalir menuju RL dan D4 menuju titik B. Kejadian ini berulang secara kontinyu sehingga gelombang sinyalnya dapat digambarkan sebagai berikut :

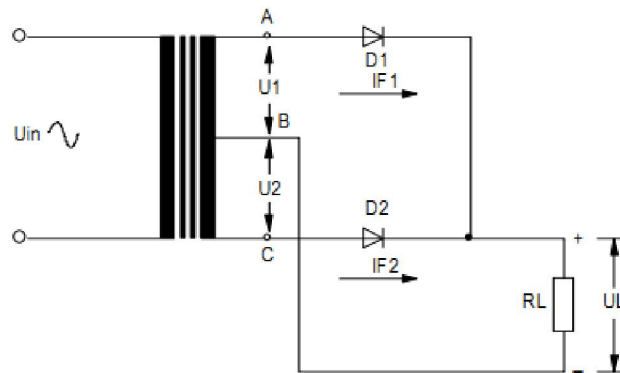


Gambar 11. Prinsip Kerja Penyearah Gelombang Penuh Sistim Bridge

g. Catu Daya Sederhana Satu Fasa (*Unregulated Power Supply*)

Prinsip penyearah (*rectifier*) yang paling sederhana ditunjukkan pada gambar 12 berikut ini. Transformator (T1) diperlukan untuk menurunkan tegangan AC dari jala-jala listrik pada kumparan primernya menjadi tegangan AC yang lebih kecil pada kumparan sekundernya.

Pada rangkaian ini, dioda (D1) berperan hanya untuk merubah dari arus AC menjadi DC dan meneruskan tegangan positif ke beban R1. Ini yang disebut dengan penyearah setengah gelombang (*half wave*). Untuk mendapatkan penyearah gelombang penuh (*full wave*) diperlukan transformator dengan center tap (CT) seperti pada gambar 12.



Gambar 12. Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh dengan Dua Dioda Dan Trafo Center Tap

Tegangan positif fasa yang pertama diteruskan oleh D1 sedangkan fasa yang berikutnya dilewatkan melalui D2 ke beban R_L dengan CT transformator sebagai *common ground*. Dengan demikian beban R_L mendapat suplai tegangan gelombang penuh seperti gambar di atas.

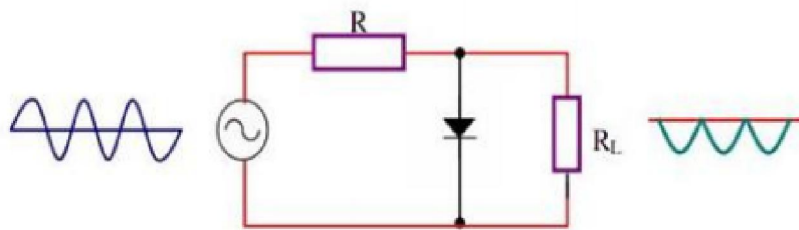
h. Macam – macam Rangkaian *Limiter dan Clamper*

1) Rangkaian *Clipper*

Rangkaian *clipper* atau pemotong adalah rangkaian yang digunakan untuk membatasi tegangan agar tidak melebihi dari suatu nilai tegangan tertentu. Rangkaian ini memiliki kemampuan untuk memotong bagian tertentu dari sinyal masukan tanpa mengganggu bagian sinyal masukan lainnya yang dilewatkan. Rangkaian *clipper* berfungsi untuk membuang polaritas sinyal. Jika sinyal yang ingin dibuang adalah sinyal polaritas positif maka digunakan *clipper* positif. Jika sinyal yang ingin dibuang adalah polaritas sinyal negatif maka digunakan *clipper* negatif.

a) *Clipper* Positif

Clipper positif disebut juga pembatas positif (*positive limiter*), karena tegangan output dibatasi maksimum 0 Volt. Rangkaian *clipper* positif terlihat pada gambar 13.



Gambar 13. Rangkaian *Clipper* Positif

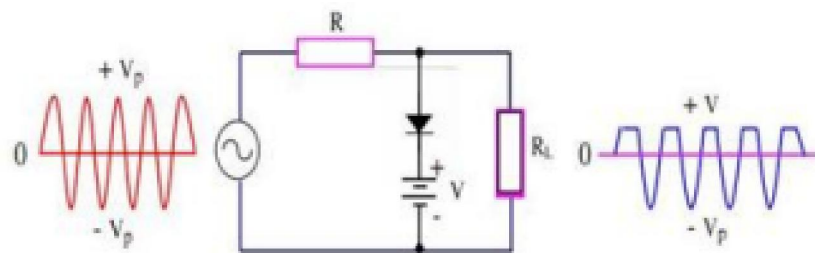
Seperti yang ditunjukkan pada gambar 13 tegangan output bagian positifnya semua dipotong.

Cara kerja rangkaian diatas adalah selama setengah siklus positif tegangan input dioda konduksi, dengan demikian kita dapat membayangkan

dalam kondisi ini dioda seperti saklar tertutup. Tegangan pada hubungan singkat harus sama dengan nol, oleh sebab itu tegangan output sama dengan nol selama tiap-tiap setengah siklus positif sehingga semua tegangan jatuh pada resistor (R).

b) *Clipper* di bias

Clipper dibias berarti membuang semua sinyal diatas level $+V$. Dalam beberapa aplikasi, mungkin level pemotongan tidak $= 0V$, maka dengan bantuan *clipper* di bias kita dapat menggeser level pemotongan positif atau level negatif yang diinginkan. Rangkaian *clipper* dibias terlihat pada gambar 14.

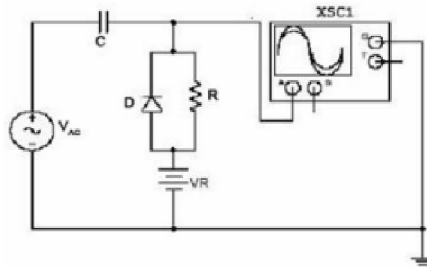


Gambar 14. Rangkaian *Clipper* dibias

Pada gambar 14, menunjukkan clipper dibias. Agar dioda dapat konduksi tegangan, input harus lebih besar dari pada $+V$. Ketika V_{in} lebih besar daripada $+V$ dioda berlaku seperti saklar tertutup dan tegangan output sama dengan $+V$ dan tegangan output tetap pada $+V$ selama tegangan input melebihi $+V$. Ketika tegangan input kurang dari $+V$ dioda terbuka dan rangkaian kembali pada pembagi tegangan.

2) Rangkaian *Clamper*

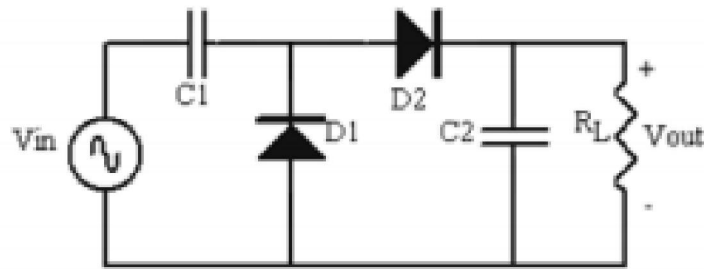
Rangkaian *Clamper* adalah rangkaian yang digunakan untuk memberikan *offset* tegangan DC, dengan demikian, tegangan yang dihasilkan adalah tegangan input ditambahkan dengan tegangan DC. Rangkaian ini berfungsi untuk mendorong sinyal masukan pada suatu level tegangan DC tertentu. Rangkaian ini ditunjukkan oleh gambar berikut ini. Rangkaian *clamper* terlihat pada gambar 15.



Gambar 15. Rangkaian *Clamper*

i. Rangkaian Pelipat Tegangan

Rangkaian pelipat tegangan adalah rangkaian yang dapat menghasilkan tegangan DC beberapa kali lebih besar dari tegangan puncak sinyal input. Dengan kata lain, sinyal DC yang dihasilkan dapat sebesar 2x, 3x, 4x dan seterusnya dari besarnya sinyal AC yang masuk rangkaian. Rangkaian pelipat tegangan terlihat pada gambar 16.



Gambar 16. Rangkaian Pelipat Tegangan

Cara kerja rangkaian gambar diatas adalah pada puncak setengah periode negatif, D1 terbias forward dan D2 terbias reverse. Hal ini menyebabkan kapasitor C1 dimuati hingga tegangan puncak V_{in} dengan polaritas positif di sebelah kanan. Pada puncak setengah perioda positif, D1 terbias reverse dan D2 terbias forward. Karena V_{in} dan C1 terpasang seri, maka C2 akan diisi hingga $2 \times V_{in}$. Dengan kata lain, C2 akan diisi oleh tegangan sebesar $V_{in} + VC1$. Setelah beberapa siklus, tegangan pada C2 akan sama dengan $2 \times V_{in}$.

B. Penelitian Yang Relevan

Dalam penelitian ini ada beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti terdahulu. Penelitian yang relevan digunakan peneliti untuk menguatkan posisi penelitian yang sekarang dilakukan dengan hasil penelitian yang sudah pernah dilakuakn oleh peneliti terdahulu. Adapun penelitian yang relevan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian Dwi Karina Putri (2013) dengan judul "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif untuk Mata Pelajaran Teknik Digital di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta" menunjukkan bahwa berdasarkan hasil uji kelayakan dari ahli media, ahli materi, dan uji coba lapangan diperoleh

data sebagai berikut: berdasarkan hasil validasi ahli media dengan rerata 3,875 masuk dalam kategori layak, validasi ahli materi dengan rerata 3,98 masuk dalam kategori layak, dan uji coba lapangan dengan rerata 3,57 masuk dalam kategori layak, sehingga media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran Teknik Digital di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

2. Hasil penelitian Alwan Salim Junaedi (2014) dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif pada Mata Pelajaran Teknik Listrik di SMK Negeri 2 Yogyakarta" menunjukkan bahwa berdasarkan hasil uji kelayakan dari ahli media, ahli materi, dan uji coba lapangan diperoleh data sebagai berikut : berdasarkan hasil validasi ahli materi dengan rerata nilai 4.46 masuk dalam kategori sangat layak, ahli media dengan rerata nilai 4.44 masuk dalam kategori sangat layak, uji coba produk dengan rerata nilai 4.03 masuk kedalam kategori layak, dan uji coba pemakaian diperoleh rerata nilai 4.24 masuk dalam kategori sangat layak. Sehingga media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran Teknik Listrik di SMK Negeri 2 Yogyakarta.
3. Hasil penelitian Siti Aisyah (2014) dengan judul "Analisis Pengembangan Media Pembelajaran Materi Dasar Elektronika Berbasis Macromedia Flash pada Mata Pelajaran Muatan Lokal Elektronika di SMP Negeri 1 Yogyakarta" menunjukkan bahwa berdasarkan hasil uji kelayakan dari ahli media, ahli materi, dan uji coba lapangan diperoleh data sebagai berikut : berdasarkan hasil validasi ahli materi dengan skor rata-rata 36 masuk dalam kategori layak, ahli media dengan skor rata-rata 19 masuk dalam kategori layak, uji

coba produk skala kecil dilakukan pada 12 responden diperoleh skor rata-rata 3.71 masuk kedalam kategori layak, dan uji coba lapangan skala besar dilakukan pada 30 responden diperoleh skor rata-rata 4 masuk dalam kategori layak. Sehingga media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran Muatan Lokal Elektronika di SMP Negeri 1 Yogyakarta.

C. Kerangka Pikir

Dalam proses belajar mengajar dibutuhkan suatu alat bantu untuk menyampaikan materi pembelajaran, agar proses mengajar lebih efektif dan efisien. Peran pendidik sangatlah penting dalam ketercapaian tujuan pembelajaran atau keberhasilan proses pembelajaran. Penggunaan metode dan media pembelajaran yang tidak tepat dalam setiap pembelajaran dapat menyebabkan materi pembelajaran yang disampaikan tidak dapat dipahami peserta didik secara maksimal. Metode pembelajaran yang sekarang perlu dikembangkan bukan berupa metode pembelajaran konvensional yang berpusat pada pendidik dengan menggunakan media pembelajaran papan tulis, buku-buku mata pelajaran melainkan metode pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan menggunakan media pembelajaran yang lebih mutakhir untuk dapat mempermudah penyampaian materi dan meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran, selain itu dengan media pembelajaran yang sekarang ini banyak dikembangkan maka akan merangsang peserta didik untuk lebih mandiri.

Pendidik sebagai fasilitator materi pembelajaran yang akan diberikan kepada peserta didik melakukan evaluasi terhadap penyampaian kemudian penerimaan oleh peserta didik dengan melihat media pembelajaran yang digunakan. Komputer sebagai salah satu alat bantu proses pembelajaran telah dikembangkan oleh para pendidik untuk dijadikan sebagai alternatif media pembelajaran yang efektif. Kemampuan komputer dalam mengintegrasikan dan menampilkan banyak media dalam bentuk tulisan, gambar, suara, animasi, maupun video sangat membantu dalam menyajikan materi pembelajaran supaya lebih jelas dan menarik. Dengan menggunakan teknologi komputer sebagai alat bantu media pembelajaran adalah sebagai penunjang kemajuan media pembelajaran yang interaktif, efektif dan efisien.

Pengembangan media pembelajaran interaktif ini akan digunakan sebagai media pembelajaran pada proses belajar mengajar dengan materi dioda semikonduktor sebagai penyearah. Materi tersebut merupakan materi dasar elektronika. Sebagai materi dasar diperlukannya pemahaman yang mendalam karena akan berpengaruh pada materi-materi selanjutnya. Oleh karena itu, kompetensi tersebut dianggap penting sehingga diperlukan upaya untuk memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik.

Menarik dan mudah suatu media pembelajaran dilihat dari media pembelajaran tersebut memenuhi kategori menarik dan mudah sebagai media pembelajaran yang baik. Kemenarikan dan kemudahan media pembelajaran ini akan dinilai oleh ahli media dan peserta didik sebagai pengguna dengan

menggunakan teknik pengumpulan data dalam bentuk angket terstruktur yang berisi tentang indikator-indikator penilaian media pembelajaran berbasis multimedia interaktif.

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana kemenarikan dan kemudahan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif yang dikembangkan ditinjau dari ahli media pada mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar dengan pokok bahasan dioda semikonduktor sebagai penyearah untuk siswa kelas X TAV SMK Negeri 1 Bansari Temanggung?
2. Bagaimana kemenarikan dan kemudahan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif yang dikembangkan ditinjau dari pengguna pada mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar dengan pokok bahasan dioda semikonduktor sebagai penyearah untuk siswa kelas X TAV di SMK Negeri 1 Bansari Temanggung?

BAB III

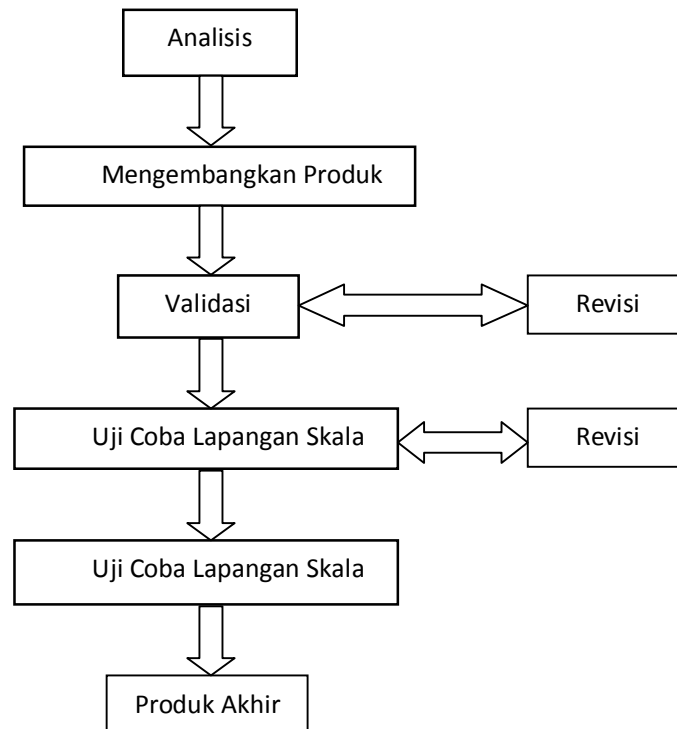
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research and Development / R&D*). Penelitian R&D adalah aktivitas riset dasar untuk mendapatkan informasi kebutuhan pengguna (*need assessment*), kemudian dilanjutkan kegiatan pengembangan (*development*) untuk menghasilkan produk dan mengetahui kemenarikan dan kemudahan dari produk yang dikembangkan. Model pengembangan yang digunakan adalah model prosedural. Model prosedural adalah model yang bersifat deskriptif, dalam pengertiannya berarti model yang menunjukkan langkah-langkah yang harus diikuti pengembang untuk menghasilkan produk (Tim Puslitjaknov, 2008 : 8). Borg dan Gall mengungkapkan ada 10 langkah dalam proses penelitian dan pengembangan yang kemudian disederhanakan oleh Tim Puslitjaknov menjadi 5 langkah utama, yaitu:

1. Melakukan analisis produk yang akan dikembangkan
2. Mengembangkan produk awal
3. Validasi ahli dan revisi
4. Uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk
5. Uji coba lapangan skala besar dan produk akhir

Berdasarkan model pengembangan diatas dapat dilihat langkah-langkah atau tahapan untuk pengembangan media pembelajaran pada bagan alur penelitian dan pengembangan dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Bagan Alur Pengembangan Media Pembelajaran

B. Prosedur Pengembangan

Pada dasarnya prosedur merupakan metode atau langkah penjelasan dari model pengembangan yang telah ditetapkan. Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan implementasi dari model penelitian dan pengembangan dari Borg dan Gall yang disimpulkan menjadi 5 langkah oleh Tim Puslitjaknov. Dari gambar 17 diatas, maka langkah-langkah yang ditempuh dalam pengembangan media pembelajaran ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan

Studi lapangan yang dilakukan dengan observasi dan wawancara akan memperoleh informasi-informasi yang dibutuhkan dalam pengembangan media

pembelajaran dengan melihat secara langsung proses pembelajaran meliputi media apa yang digunakan dan metode pembelajaran yang digunakan. Dengan mengkaji permasalahan yang ada dalam pembelajaran maka diperlukan suatu pengembangan media pembelajaran dengan tujuan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Analisis kebutuhan yang dilakukan adalah untuk mengetahui kebutuhan-kebutuhan dalam pembelajaran sehingga media yang dikembangkan tidak keluar dari tujuan utama pembelajaran.

2. Mengembangkan Produk Awal

Pengumpulan informasi yang dilakukan dengan studi lapangan adalah untuk mengetahui permasalahan baik dari segi pembelajaran, karakteristik peserta didik maupun lingkungan dalam proses belajar mengajar. Tahap awal dalam mengembangkan produk adalah analisis konsep, membuat diagram alir, merancang tampilan, pengumpulan bahan ajar, dan penyusunan materi pelajaran merupakan studi pustaka yang dilakukan untuk mengetahui bahan-bahan dalam pengembangan produk. Kemudian bahan-bahan tersebut disatukan dalam sebuah media pembelajaran dengan menggunakan program Adobe Flash Pro CS5. Tahap pembuatan produk dibagi lagi menjadi beberapa tahapan yakni pembuatan antar muka, pengkodean, *test movie*, *publishing* dan pemaketan produk awal.

3. Validasi Ahli dan Revisi

Validasi ahli (*expert judgement*) merupakan kegiatan awal dengan tujuan untuk mengetahui kemenarikan dan kemudahan media yang dikembangkan. Validasi yang dilakukan tersebut mengacu pada aspek media dengan mengisi

angket yang diberikan. Validator dari ahli media dimaksudkan untuk memberikan informasi, masukan atau saran, dan penilaian terhadap media pembelajaran berbasis multimedia interaktif yang dikembangkan. Revisi dilakukan ketika ahli memberikan masukan terhadap media yang sedang dikembangkan. Kemudian peneliti memperbaiki media yang dikembangkan sesuai dengan masukan yang diberikan oleh ahli.

4. Uji Coba Lapangan Skala Kecil dan Revisi Produk

Uji coba lapangan dilakukan dengan pengumpulan data menggunakan angket/kuisioner. Pada tahap uji coba lapangan skala kecil adalah untuk mengetahui kemenarikan dan kemudahan media yang sedang dikembangkan dengan subyek beberapa peserta didik sebagai pengguna. Dengan menggunakan angket peserta didik diminta untuk menilai dan memberikan saran tentang media pembelajaran yang dikembangkan. Data yang sudah terkumpul dari penilaian dan saran yang diberikan peserta didik sebagai pengguna kemudian dianalisis untuk selanjutnya dilakukan perbaikan pada media pembelajaran.

5. Uji Coba Lapangan Skala Besar dan Produk Akhir

Uji coba lapangan skala besar dilakukan setelah validasi dan uji coba lapangan skala kecil. Uji coba lapangan skala besar melibatkan responden dari peserta didik kelas X program keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 1 Bansari Temanggung dengan menggunakan media yang telah dibuat dan kemudian menilai dengan cara mengisi angket yang diberikan sehingga akan diketahui kemudahan dan kemenarikan dari media yang dikembangkan. Tahap produksi merupakan tahap terakhir pengembangan media pembelajaran. Kegiatan yang

dilakukan pada tahap ini yaitu memaketkan aplikasi media pembelajaran yang telah selesai dibuat setelah melalui berbagai tahap uji coba dan revisi produk ke dalam *Compact Disk*.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian pada penelitian ini adalah berupa aplikasi media pembelajaran berbasis multimedia interaktif menggunakan Adobe Flash Pro CS5 pada mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar dengan pokok bahasan Dioda Semikonduktor.

D. Metode dan Alat Pengumpul Data

Untuk memperoleh data penelitian peneliti menggunakan metode dan alat pengumpul data. Metode dan alat pengumpul data yang digunakan adalah angket (kuesioner).

Alat pengumpul data merupakan alat bantu yang digunakan untuk mengumpulkan data. Instrumen atau alat pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket. Angket tersebut berisi pernyataan atau pertanyaan yang disusun berdasarkan konstruksi teoritik yang telah disusun sebelumnya dari beberapa indikator. Jenis angket yang digunakan adalah jenis angket tertutup yang dimana responden memberikan jawaban dengan cara memberi tanda *check list* (✓) pada kolom jawaban yang telah disediakan. Skala yang digunakan adalah skala *Likert*, dengan skala 1 sampai 5. Instrumen penelitian ini digunakan untuk mengevaluasi dan mengetahui kemenarikan dan kemudahan dari media pembelajaran yang dikembangkan. Instrumen tersebut

yang akan diberikan kepada ahli media dan untuk peserta didik sebagai pengguna.

Table 1. Alternatif Jawaban dan Pembobotan Skor

Alternatif Jawaban	Skor
Sangat Baik (SB)	5
Baik (B)	4
Cukup Baik (CB)	3
Kurang Baik (KB)	2
Sangat Kurang Baik (SKB)	1

Kisi-kisi dari instrumen penelitian untuk masing-masing responden adalah sebagai berikut:

1. Instrumen Ahli Media

Instrumen untuk ahli media berhubungan dengan aspek-aspek yang ada dalam media pembelajaran meliputi aspek *usability*.

Table 2. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Media

No.	Aspek	Indikator	Butir
1.	<i>Usability</i>	• Kemudahan dipahami (<i>understandability</i>)	1,2
		• Kemudahan operasi (<i>operability</i>)	3,4
		• Menarik pengguna (<i>attractiveness</i>)	5,6,7

2. Instrumen untuk Pengguna

Instrumen ini berguna untuk mengetahui kemenarikan dan kemudahan media pembelajaran dari sudut pandang pengguna yang ditinjau dari aspek *usability*.

Table 3. Kisi-kisi Instrumen untuk Pengguna

No.	Aspek	Indikator	Butir
1.	<i>Usability</i>	• Kemudahan dipahami (<i>understandability</i>)	1,2
		• Kemudahan operasi (<i>operability</i>)	3,4
		• Menarik pengguna (<i>attractiveness</i>)	5,6,7

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif. Data dianalisis secara statistik deskriptif. Dari data yang diperoleh dari ahli media dan skor hasil angket adalah berupa data kuantitatif. Data yang sudah terkumpul kemudian dihitung skor rata-ratanya dengan rumus yang diadaptasi dari Suharsimi Arikunto (2006: 264).

$$\text{Skor rata - rata} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Banyak Butir}}$$

$$\text{Skor rata - rata keseluruhan} = \frac{\text{Skor Total Keseluruhan}}{\text{Banyak Butir Keseluruhan}}$$

Kemudian data kuantitatif yang telah diketahui rata-ratanya dikonversi menjadi nilai kualitatif berskala lima menggunakan rumus konversi yang diadaptasi dari Eko Putro Widyoko (2009: 238), terlihat pada tabel 4 dan tabel 5.

Tabel 4. Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif Kategori Menarik

Rumus	Kategori
$X > \bar{X} + 1,8 \times S_{bi}$	Sangat Menarik
$\bar{X} + 0,6 \times S_{bi} < X \leq \bar{X} + 1,8 \times S_{bi}$	Menarik
$\bar{X} - 0,6 \times S_{bi} < X \leq \bar{X} + 0,6 \times S_{bi}$	Cukup Menarik
$\bar{X} - 1,8 \times S_{bi} < X \leq \bar{X} + 1,8 \times S_{bi}$	Kurang Menarik

$X \leq \bar{X}_i - 1,8 \times S_{bi}$	Sangat Kurang Menarik
--	-----------------------

Tabel 5. Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif Kategori Kemudahan

Rumus	Kategori
$X > \bar{X}_i + 1,8 \times S_{bi}$	Sangat Mudah
$\bar{X}_i + 0,6 \times S_{bi} < X \leq \bar{X}_i + 1,8 \times S_{bi}$	Mudah
$\bar{X}_i - 0,6 \times S_{bi} < X \leq \bar{X}_i + 0,6 \times S_{bi}$	Cukup Mudah
$\bar{X}_i - 1,8 \times S_{bi} < X \leq \bar{X}_i + 1,8 \times S_{bi}$	Kurang Mudah
$X \leq \bar{X}_i - 1,8 \times S_{bi}$	Sangat Kurang Mudah

Keterangan :

$\bar{X}_i$ (Rerata ideal) $= \frac{1}{2} \times (\text{Skor maksimal ideal} + \text{Skor minimal ideal})$

S_{bi} (Simpangan baku ideal) $= \frac{1}{6} \times (\text{Skor maksimal ideal} - \text{Skor minimal ideal})$

X (Skor empiris)

Dari rumus konversi diatas, maka diperoleh pedoman konversi skala 5 seperti yang terlihat pada tabel 6 dan tabel 7.

Tabel 6. Pedoman Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif dengan Skala Lima Kategori Menarik

Interval Skor		Kategori
$X > \bar{X}_i + 1,8 \times S_{bi}$	$X > 4,2$	Sangat Menarik
$\bar{X}_i + 0,6 \times S_{bi} < X \leq \bar{X}_i + 1,8 \times S_{bi}$	$3,4 < X \leq 4,2$	Menarik
$\bar{X}_i - 0,6 \times S_{bi} < X \leq \bar{X}_i + 0,6 \times S_{bi}$	$2,6 < X \leq 3,4$	Cukup Menarik
$\bar{X}_i - 1,8 \times S_{bi} < X \leq \bar{X}_i + 1,8 \times S_{bi}$	$1,8 < X \leq 2,6$	Kurang Menarik
$X \leq \bar{X}_i - 1,8 \times S_{bi}$	$X \leq 1,8$	Sangat Kurang Menarik

Tabel 7. Pedoman Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif dengan Skala Lima Kategori Kemudahan

Interval Skor		Kategori
$X > X_i + 1,8 \times S_{bi}$	$X > 4,2$	Sangat Mudah
$X_i + 0,6 \times S_{bi} < X \leq X_i + 1,8 \times S_{bi}$	$3,4 < X \leq 4,2$	Mudah
$X_i - 0,6 \times S_{bi} < X \leq X_i + 0,6 \times S_{bi}$	$2,6 < X \leq 3,4$	Cukup Mudah
$X_i - 1,8 \times S_{bi} < X \leq X_i + 1,8 \times S_{bi}$	$1,8 < X \leq 2,6$	Kurang Mudah
$X \leq X_i - 1,8 \times S_{bi}$	$X \leq 1,8$	Sangat Kurang Mudah

Keterangan :

Skor maksimal ideal = 5

Skor minimal ideal = 1

X = skor empiris

X_i (Rerata ideal) = $\frac{1}{2} \times (\text{Skor maksimal ideal} + \text{Skor minimal ideal})$
 $= \frac{1}{2} \times (5 + 1)$
 $= 3$

S_{bi} (Simpangan baku ideal) = $\frac{1}{6} \times (\text{Skor maksimal ideal} - \text{Skor minimal ideal})$
 $= \frac{1}{6} \times (5 - 1)$
 $= 0,67$

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Hasil Langkah Pengembangan Media Pembelajaran

Pengembangan media pembelajaran ini terdiri dari 5 tahapan, yaitu: analisis kebutuhan, mengembangkan produk awal, validasi ahli dan revisi, uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk, uji coba lapangan skala besar dan produk akhir. Hasil kegiatan dari masing-masing tahapan tersebut dapat dideskripsikan sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan

Pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif pada mata pelajaran dioda semikonduktor sebagai penyearah dilakukannya studi lapangan yang dilakukan dengan observasi dan wawancara. Observasi yang dilakukan pada saat proses belajar mengajar serta wawancara yang dilakukan kepada guru pengampu. Hasil dari observasi dan wawancara yang dilakukan diantaranya: 1) kegiatan pembelajaran yang masih bersifat konvensional, dimana pengajar lebih dominan menggunakan metode komunikasi verbal melalui penuturan pengajar dalam menyampaikan materi pelajaran kepada peserta didik yang pada akhirnya berdampak pada kecenderungan sikap pasif peserta didik sehingga potensi yang dimiliki peserta didik sulit untuk berkembang, 2) penggunaan media pembelajaran yang terbatas dengan menggunakan papan tulis sehingga dirasa kurang menarik, 3) sulitnya untuk mengulang materi dengan banyaknya materi yang diberikan yang masih bersifat abstrak, sehingga

pengajar perlu menjelaskan materi berulang kali sampai peserta didik benar-benar memahami materi yang disampaikan.

b. Mengembangkan Produk Awal

Pembuatan desain rancangan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif dilakukan dalam beberapa tahapan. Tahapan-tahapan tersebut adalah:

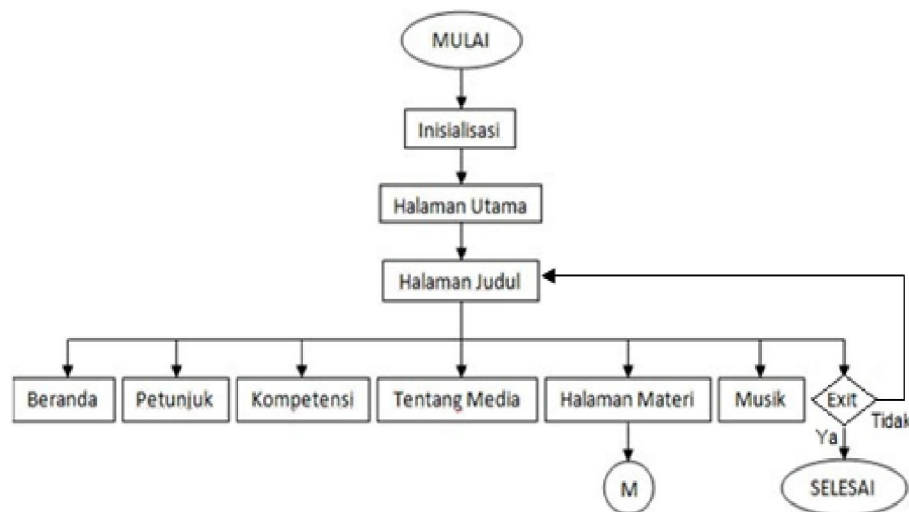
1) Analisis Konsep

Hasil kegiatan pada langkah ini adalah menentukan konsep media yang akan dikembangkan, menentukan bahan ajar yang kemudian dilakukan penyusunan materi.

2) Membuat Diagram Alir

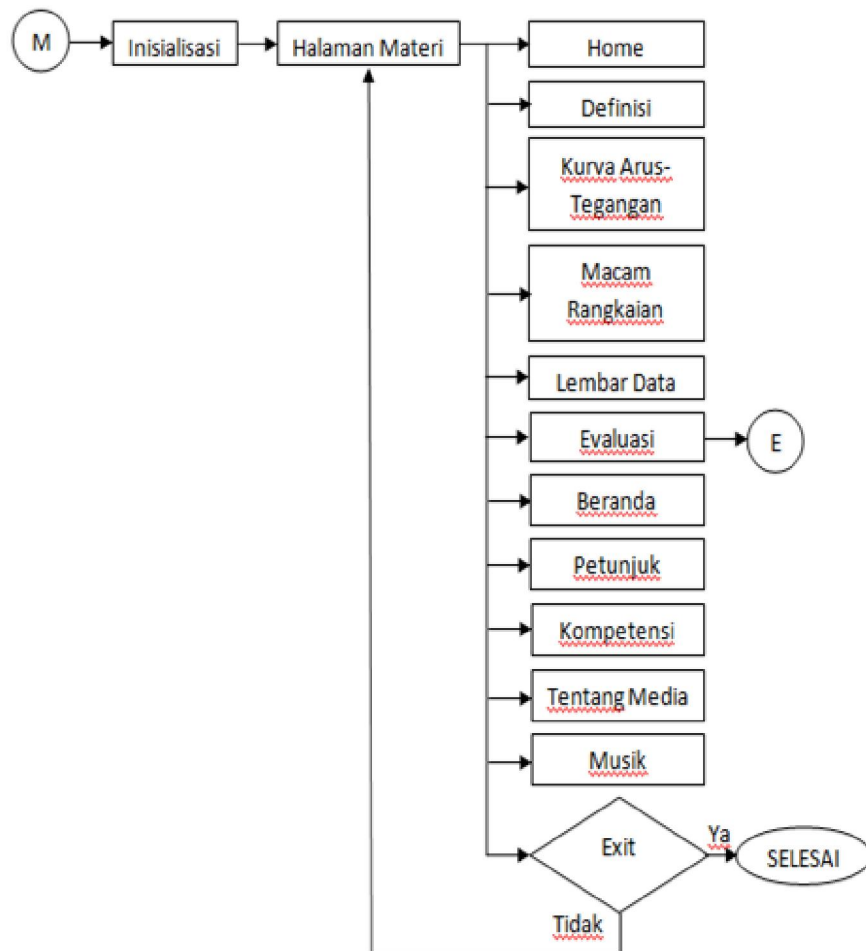
Diagram Alir program diperlukan untuk memudahkan proses pengembangan program karena pembacaan alur navigasi program dapat dilakukan menggunakan diagram alir. Berikut diagram alir dari produk yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar 18-20.

a) Diagram Alir Halaman Utama dan Halaman Judul



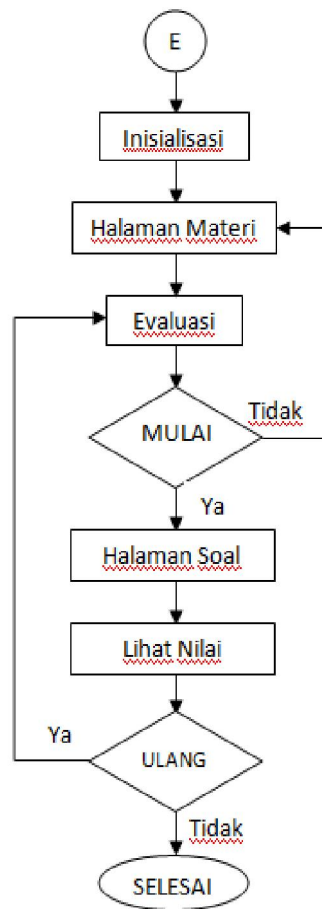
Gambar 18. Diagram Alir Halaman Utama dan Halaman Judul

b) Diagram Alir Halaman Materi



Gambar 19. Diagram Alir Halaman Materi

c) Diagram Alir Halaman Evaluasi



Gambar 20. Diagram Alir Halaman Evaluasi

3) Pengumpulan Bahan Ajar

Hasil kegiatan pada langkah ini adalah menyiapkan semua bahan ajar yang berkaitan dengan kompetensi.

4) Penyusunan Materi

Kegiatan pada langkah ini adalah menyusun materi dari bahan ajar yang telah disiapkan sesuai dengan kompetensi.

5) Pembuatan Desain Antarmuka

Desain antarmuka merupakan rancangan tampilan dari media pembelajaran yang dikembangkan. Desain tersebut yakni desain *layout* yang terdiri dari halaman utama, halaman judul, halaman beranda, halaman kompetensi, halaman petunjuk, halaman info, halaman materi dan halaman evaluasi. Desain struktur navigasi yang diterapkan dalam media pembelajaran berbasis multimedia interaktif ini dirancang dalam bentuk tombol teks dan tombol navigasi. Sedangkan desain grafis didominasi oleh warna biru.

6) Pengkodean

Pengkodean merupakan bahasa pemrograman yang dipakai untuk melakukan perintah kepada objek tertentu. Objek berupa tombol atau *movie clip* yang telah dibuat belum dapat melakukan fungsinya sebelum diberikan kode, maka diperlukannya pengkodean untuk merealisasikan objek-objek tersebut sebagaimana fungsinya. Kode dalam Adobe Flash Pro CS5 dinamakan *ActionScript*. Pada pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif ini digunakan *ActionScript 2.0* untuk pengkodeannya.

7) Test Movie

Test Movie dilakukan untuk pengujian dari objek yang telah diberikan kode untuk mengetahui objek tersebut berfungsi sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Jika belum berfungsi sesuai dengan yang diharapkan maka diperbaiki pada objek yang bersangkutan. Objek-objek tersebut meliputi: tombol navigasi, tombol *mute/on*, tombol *play/stop*. Setelah melakukan *test movie* maka akan dihasilkan *file* yang berekstensi ".swf".

8) *Publishing* dan pemaketan produk

Pada tahap ini media pembelajaran berbasis multimedia interaktif disimpan dalam bentuk *file* yang berekstensi “.exe”. *File* yang berekstensi “.exe” tersebut dilakukan agar aplikasi pada media pembelajaran tetap bisa dijalankan pada tiap computer. Hasil akhir dari tahap ini kemudian dikemas dalam CD.

c. Validasi Ahli dan Revisi

Hasil dari kegiatan pada langkah ini dilaksanakannya *review* produk oleh ahli media. Data dari hasil *review* digunakan untuk mengetahui kemenarikan dan kemudahan produk yang dikembangkan. Validator memberikan penilaian terhadap media yang dikembangkan untuk direvisi sampai produk media pembelajaran dinyatakan dapat diujicobakan kepada peserta didik. Setelah ahli menyatakan produk dapat digunakan, maka produk dapat diujicobakan kepada peserta didik sebagai pengguna.

d. Uji Coba Lapangan Skala Kecil dan Revisi Produk

Hasil dari kegiatan ini adalah dilaksanakannya *review* media pembelajaran berbasis multimedia interaktif oleh beberapa peserta didik sebagai pengguna. Peserta didik diminta untuk menggunakan media yang dikembangkan kemudian mengisi angket untuk menilai bagaimana kemenarikan dan kemudahan media sebagai alat bantu pembelajaran. Selain data yang diperoleh dari angket dengan cara memberikan *check list*, peserta didik juga memberikan saran atau masukan terhadap media yang digunakan. Tahapan revisi dilakukan dengan data yang diperoleh dari angket tersebut.

e. Uji Coba Lapangan Skala Besar dan Produk Akhir

Uji coba lapangan skala besar dilakukan setelah kegiatan uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk telah selesai. Uji coba lapangan skala besar melibatkan lebih banyak responden. Tidak berbeda jauh dengan uji coba lapangan skala kecil, uji coba lapangan skala besar dimaksudkan untuk mengetahui kemenarikan dan kemudahan media yang dikembangkan dengan menggunakan media sebagai alat bantu yang kemudian mengisi angket untuk menilai media tersebut. Sebelum peserta didik menggunakan media pembelajaran, pengembang mendemonstrasikan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif terlebih dahulu yang ditampilkan menggunakan LCD proyektor. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir terjadinya suatu hal yang tidak diinginkan serta demi kelancaran saat penggunaan media pembelajaran.

Hasil dari kegiatan yang diperoleh pada tahap ini sebagaimana tahap akhir pembuatan produk awal yakni dilakukannya *publishing* produk akhir aplikasi media pembelajaran berbasis multimedia interaktif ke dalam *file* berekstensi “.exe” menggunakan fasilitas yang tersedia pada Adobe Flash Pro CS5, kemudian dipaketkan dalam satu *folder* dalam *compact disk*.

2. Deskripsi Data Uji Coba

Pada dasarnya kegiatan penelitian ini bermaksud untuk mengetahui kemenarikan dan kemudahan produk yang dikembangkan dengan menjangkau data dari penilaian responden. Data tentang kemenarikan dan kemudahan produk media pembelajaran yang dikembangkan diperoleh melalui alat pengumpul data berupa angket yang diberikan kepada responden. Data yang

berkenaan dengan penilaian kemenarikan dan kemudahan produk berupa media pembelajaran terdiri dari:

a. Data Hasil Validasi Ahli Media

Data yang diperoleh pada validasi oleh ahli media dengan memberikan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif serta alat pengumpul data yang berupa angket. Penilaian pada media pembelajaran yang dikembangkan ini dilihat dari aspek *usability*. Aspek *usability* adalah berkaitan dengan kemudahan dipahami, kemudahan operasi, dan kemenarikan pengguna.

Dengan ini pengembang dapat mengetahui bagaimana penilaian oleh ahli media terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Data yang diperoleh tidak hanya dari alat pengumpul data berupa angket namun adanya saran/masukan terhadap media yang dikembangkan sehingga diperlukannya perbaikan atau tidaknya oleh pengembang.

Adapun data berupa saran/masukan yang diberikan oleh ahli media adalah sebagai berikut:

- 1) Sumber link video
- 2) Kontrol (mute/on) pada musik latar
- 3) Tabel lembar data ditulis ulang
- 4) Beri konfirmasi saat exit
- 5) Tulisan nama pada menu terlalu kecil dan kurang jelas
- 6) Kurang berinteraksi melalui animasi yang disajikan

b. Data Hasil Uji Coba Produk Skala Kecil

Pada dasarnya tujuan pengujian produk oleh pengguna adalah untuk mengetahui produk yang dikembangkan dalam bentuk media pembelajaran berbasis multimedia interaktif menarik dan mudah digunakan atau tidak. Pada tahap uji coba produk skala kecil, peserta didik diminta untuk menggunakan media secara langsung dan kemudian mengisi lembar angket untuk penilaian.

Selain data yang diperoleh dari alat pengumpul data berupa angket, pada tahap uji coba skala kecil juga diperoleh dari saran atau masukan yang diberikan oleh peserta didik untuk perbaikan media yang dikembangkan. Dari beberapa saran atau masukan dari pengguna adalah sebagai berikut:

- 1) Pemilihan musik agar lebih semangat
- 2) Uraian materi lebih diperjelas
- 3) Media pembelajarannya lebih dikembangkan lagi
- 4) Media pembelajarannya lebih ditingkatkan lagi

c. Data Hasil Uji Coba Lapangan Skala Besar

Uji coba lapangan skala besar atau uji coba pemakaian tidak berbeda jauh dengan uji coba lapangan skala kecil. Uji coba lapangan skala besar lebih banyak melibatkan peserta didik. Peserta didik sebagai pengguna kurang lebih untuk menilai media pembelajaran berbasis multimedia interaktif sebagai media untuk membantu proses pembelajaran. Penilaian yang diberikan peserta didik adalah berupa data dari alat pengumpul data yang berupa angket. Peserta didik diminta untuk mengisi angket yang diberikan yang mencakup aspek *usability*.

B. Analisis Data

1. Analisis Data Hasil Validasi Ahli Media

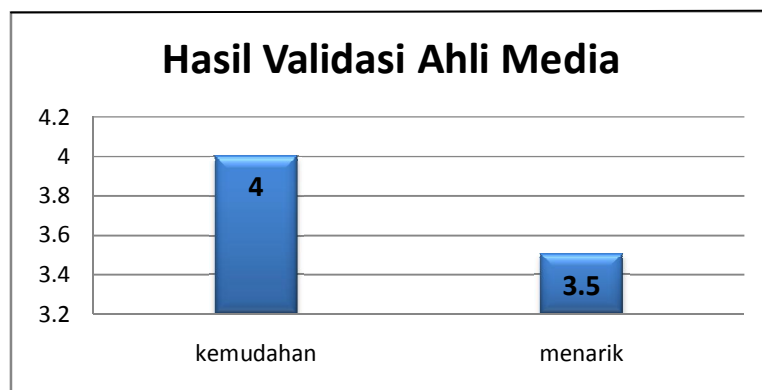
Data yang diperoleh dari saran dan masukan saat dilakukannya validasi oleh ahli media digunakan untuk perbaikan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif pada pokok bahasan dioda semikonduktor sebagai penyearah.

Perhitungan rerata dari aspek *usability* dihitung sesuai rumus yang diadaptasi dari Suharsimi Arikunto (2006: 264) didapat data sebagai berikut pada tabel 8:

Tabel 8. Hasil Analisis Data Ahli Media

No.	Aspek	Rerata	Kategori
1.	Kemudahan	4.0	Mudah
2.	Menarik	3.5	Menarik

Sedangkan hasil data dari alat pengumpul data yang berupa angket jika disajikan pada diagram batang adalah sebagai berikut terlihat pada gambar 21.



Gambar 21. Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Media

2. Hasil Uji Coba Lapangan Skala Kecil

Seperti data yang diperoleh pada tahap validasi media, data yang diperoleh dari saran dan masukan saat dilakukannya uji coba lapangan skala

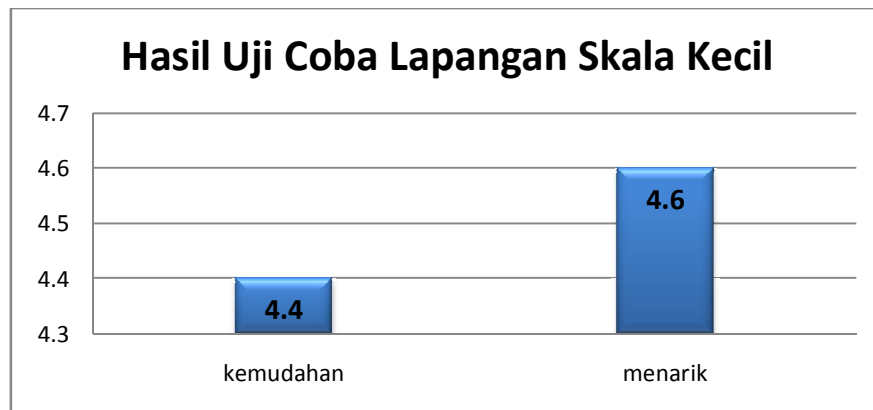
kecil dengan peserta didik sebagai pengguna media digunakan untuk perbaikan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif pada pokok bahasan dioda semikonduktor sebagai penyearah.

Perhitungan rerata dari aspek *usability* dihitung sesuai rumus yang diadaptasi dari Suharsimi Arikunto (2006: 264) didapat data sebagai berikut pada tabel 9:

Tabel 9. Hasil Uji Coba Lapangan Skala Kecil

No.	Aspek	Rerata	Kategori
1.	Kemudahan	4.4	Sangat Mudah
2.	Menarik	4.6	Sangat Menarik

Sedangkan hasil data dari alat pengumpul data yang berupa angket jika disajikan pada diagram batang adalah sebagai berikut terlihat pada gambar 22.



Gambar 22. Diagram Batang Hasil Uji Coba Lapangan Skala Kecil

3. Hasil Uji Coba Lapangan Skala Besar

Data hasil dari uji coba pemakaian skala besar didapat hasil dari alat pengumpul data yang berupa angket. Uji coba lapangan skala besar adalah untuk mengetahui kemenarikan dan kemudahan dari media pembelajaran

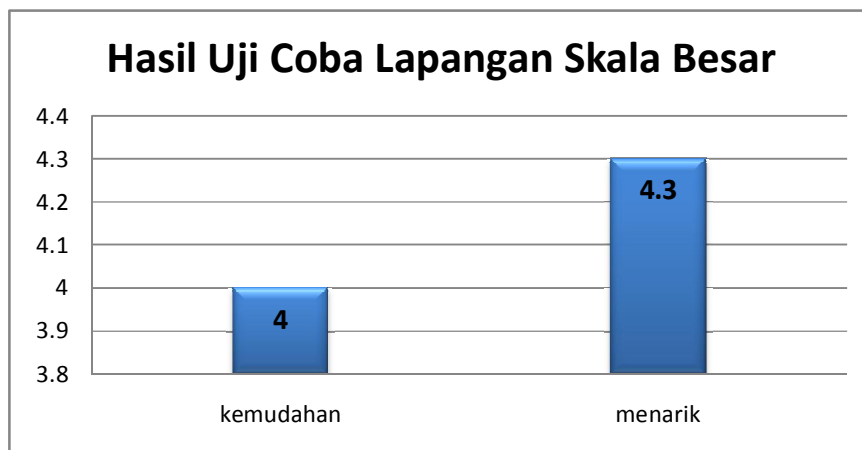
berbasis multimedia interaktif pada pokok bahasan dioda semikonduktor sebagai penyearah yang dikembangkan.

Perhitungan rerata dari aspek *usability* dihitung sesuai rumus yang diadaptasi dari Suharsimi Arikunto (2006: 264) didapat data sebagai berikut pada tabel 10:

Tabel 10. Hasil Uji Coba Lapangan Skala Besar

No.	Aspek	Rerata	Kategori
1.	Kemudahan	4.0	Mudah
2.	Menarik	4.3	Sangat Menarik

Sedangkan hasil data dari alat pengumpul data yang berupa angket jika disajikan pada diagram batang adalah sebagai berikut terlihat pada gambar 23.



Gambar 23. Diagram Batang Hasil Uji Coba Lapangan Skala Besar

C. Kajian Produk

Hasil akhir dari media yang dikembangkan adalah berupa media pembelajaran berbasis multimedia interaktif yang dibuat dengan menggunakan aplikasi Adobe Flash Pro CS5. Dalam pengembangan media ada beberapa tahapan yang dilakukan. Berikut adalah tahapan dari media yang dikembangkan:

1. Analisis Konten Media Pembelajaran

Tabel 11. Konten Media Pembelajaran

Halaman/Fitur	Keterangan
Utama	Halaman depan untuk masuk ke program
Judul	Halaman judul dan halaman untuk mengakses konten media pembelajaran
Materi	Halaman yang berisi materi dan evaluasi yang terkandung dalam media pembelajaran dan halaman untuk mengakses konten yang terdapat dalam media pembelajaran
Menu	Menu untuk mengakses konten media pembelajaran
Home	Fitur menu halaman beranda dari halaman materi
Definisi	Fitur menu yang berisi halaman materi prinsip kerja dari dioda semikonduktor sebagai penyearah
Kurva Arus-Tegangan	Fitur menu yang berisi halaman materi kurva arus dan tegangan
Macam-macam Rangkaian	Fitur menu yang berisi halaman macam-macam rangkaian dioda semikonduktor
Lembar Data	Fitur menu yang berisi halaman lembar data
Evaluasi	Fitur menu yang berisi halaman soal-soal evaluasi
Beranda	Fitur untuk kembali ke halaman judul
Petunjuk	Petunjuk pengoperasian media pembelajaran
Kompetensi	Standar kompetensi dan kompetensi dasar
Tentang Media	Profil pengembang dan referensi dalam pengembangan media pembelajaran
Speaker	Fitur untuk mengontrol musik latar
Keluar (exit)	Fitur untuk keluar dari program

2. Realisasi Produk

Pada tahapan dalam perancangan produk yang dibuat dan dikembangkan direalisasikan kedalam produk nyata yang siap diaplikasikan untuk pengguna. Tampilan dari hasil akhir media pembelajaran berbasis multimedia interaktif yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar 24-35.



Gambar 24. Tampilan Halaman Utama



Gambar 25. Tampilan Halaman Judul



Gambar 26. Tampilan Halaman Petunjuk



Gambar 27. Tampilan Halaman Kompetensi



Gambar 28. Tampilan Halaman Tentang Media



Gambar 29. Tampilan Halaman Home



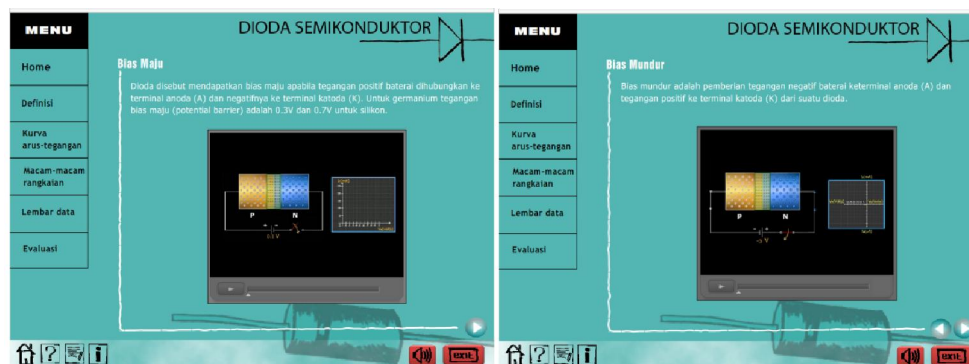
(a)

(b)



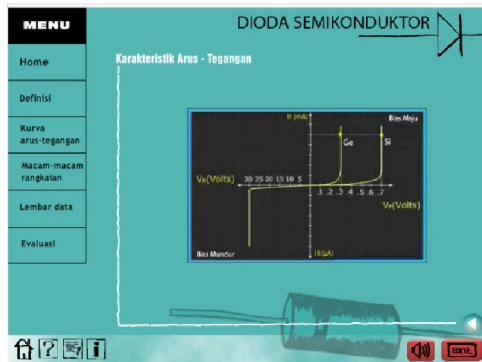
(c)

Gambar 30. Tampilan Halaman Definisi (a) Definisi Dioda Semikonduktor; (b) Persambungan P-N; (c) Formasi Material P-N



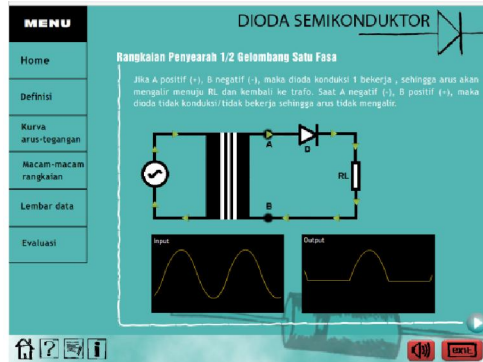
(a)

(b)

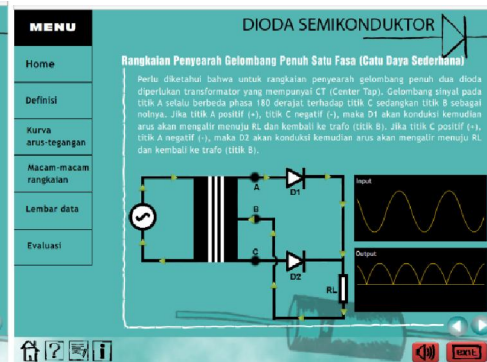


(c)

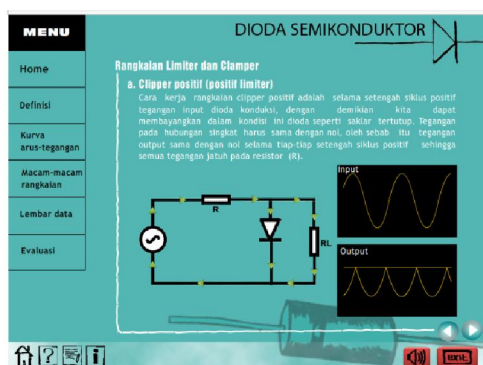
Gambar 31. Tampilan Halaman Kurva Arus-Tegangan (a) Bias Maju; (b) Bias Mundur; (c) Kurva Arus-Tegangan



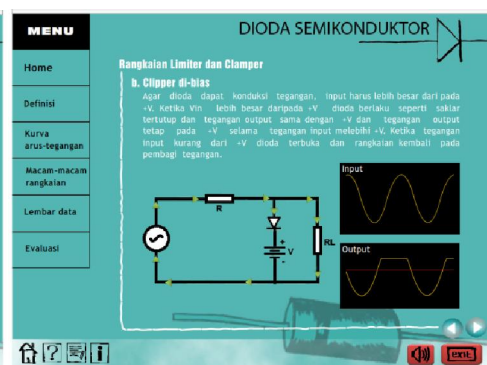
(a)



(b)



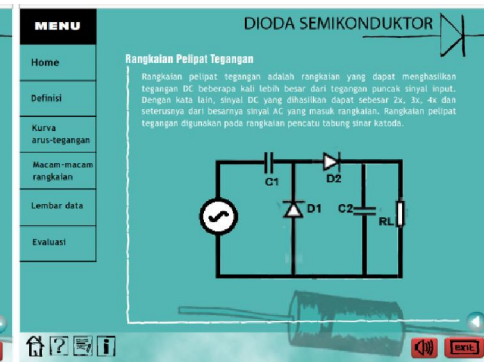
(c)



(d)



(e)

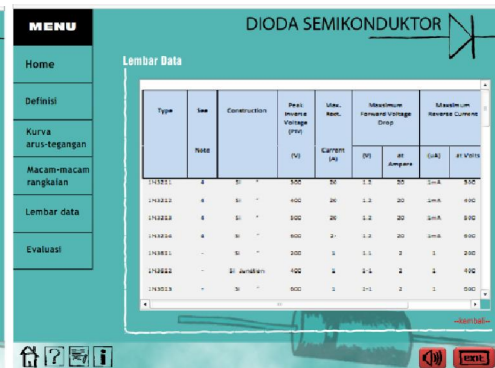


(f)

Gambar 32. Macam-macam Rangkaian (a) Penerima Gelombang Satu Fasa; (b) Catu Daya Sederhana; (c) Clipper Positif; (d) Clipper di-bias; (e) Clamper; (f) Pelipat Tegangan



(a)



(b)

Gambar 33. Lembar Data (a) Contoh Membaca Nilai Dioda; (b) Lembar Data



(a)



(b)



(c)

Gambar 34. Evaluasi (a) Petunjuk Evaluasi; (b) Soal Evaluasi; (c) Nilai Evaluasi



Gambar 35. Keluar

D. Pembahasan

Pengembangan pada media pembelajaran berbasis multimedia interaktif pada mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar dengan pokok bahasan Dioda Semikonduktor Sebagai Penyearah diangkat dari permasalahan yang ada. Permasalahan tersebut tentunya terdapat pada rumusan masalah. Rumusan masalah yang ada kemudian dijadikan acuan dalam mengembangkan produk.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Research and Development* (R&D). Model pengembangan Borg dan Gall yang telah disederhanakan oleh Tim Puslitjaknov digunakan pada penelitian ini. Tahapan model pengembangan yang telah disederhanakan oleh Tim Puslitjanov menjadi 5

tahapan. Tahapan-tahapan tersebut adalah melakukan analisis produk, mengembangkan produk awal, validasi ahli dan revisi, uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk, serta uji coba lapangan skala besar dan produk akhir.

Tahapan analisis produk yang dilakukan pada studi lapangan dengan mencari informasi yang dibutuhkan untuk mengembangkan produk. Dengan informasi yang didapat berupa permasalahan-permasalahan yang kemudian dikaji sehingga diperlukannya pengembangan produk. Pada tahapan yang kedua mengembangkan produk awal dilakukan atas permasalahan yang ada pada tahap sebelumnya. Tahap mengembangkan produk awal merupakan tahapan untuk mengumpulkan bahan ajar, menentukan desain, membuat diagram alir pada media yang akan dikembangkan. Tahapan ketiga melakukan validasi ahli dan revisi merupakan kegiatan untuk mengetahui kemenarikan dan kemudahan produk yang dikembangkan. Tahapan selanjutnya uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk adalah untuk mengetahui kemenarikan dan kemudahan media dengan subyek beberapa peserta didik sebagai pengguna. Tahapan terakhir adalah uji coba lapangan skala besar dan produk akhir. Produk akhir dari media pembelajaran berbasis multimedia interaktif menggunakan Adobe Flash dengan alat bantu komputer dikemas dalam CD (*Compact Disk*).

Dalam penentuan kemenarikan dan kemudahan media pembelajaran media pembelajaran berbasis multimedia interaktif diperoleh dari data yang didapat dari hasil pengujian oleh ahli dan pengguna.

1. Ahli Media

Penilaian ahli media dilihat dari aspek *usability* pada kategori kemudahan diperoleh hasil sebesar 4,0 dan pada kategori menarik diperoleh hasil sebesar

3,5. Hasil tersebut menunjukkan tingkat kemudahan dan kemenarikan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif masuk dalam kategori menarik dan mudah digunakan sebagai media pembelajaran.

2. Peserta Didik

Penilaian yang melibatkan peserta didik sebagai pengguna dilihat dari aspek *usability* pada kategori kemudahan diperoleh hasil sebesar 4,4 dan kategori menarik diperoleh hasil sebesar 4,6 pada uji coba lapangan skala kecil. Sedangkan pada uji coba lapangan skala besar diperoleh hasil 4,0 pada kategori kemudahan dan 4,3 pada kategori menarik. Hasil tersebut menunjukkan tingkat kemudahan dan kemenarikan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif masuk dalam kategori sangat mudah digunakan dan sangat menarik pada uji coba lapangan skala kecil, sangat menarik dan mudah digunakan sebagai media pembelajaran pada kategori uji lapangan skala besar.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasar data hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif dengan metode menganalisis kebutuhan, mengembangkan produk awal, validasi ahli dan revisi, uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk, uji coba lapangan skala besar dan produk akhir masuk dalam kategori sangat menarik sebagai media bantu dalam proses pembelajaran. Produk akhir atau hasil dari media pembelajaran berbasis multimedia interaktif dikemas dalam bentuk CD (*Compact Disk*).
2. Media pembelajaran berbasis multimedia interaktif pada mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar yang dikembangkan masuk dalam kategori mudah digunakan sebagai media bantu dalam proses pembelajaran dan peserta didik dapat dengan mudah untuk mengulang-ulang materi sesuai keinginan.

B. Keterbatasan Produk

Pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif ini dibuat sesuai dengan indikator-indikator yang ada sehingga menghasilkan suatu produk berupa media pembelajaran. Namun media pembelajaran yang telah dikembangkan mempunyai keterbatasan antara lain:

1. Soal evaluasi yang tersedia belum ada kunci jawaban yang tersedia.

2. Tidak terdapat fasilitas penyimpanan skor yang didapat dari hasil pengerjaan soal evaluasi.

C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Untuk peneliti yang selanjutnya, penelitian ini dapat dikembangkan lagi diantaranya:

1. Membuat media pembelajaran dengan versi yang lebih baru.
2. Membuat media pembelajaran dengan menambahkan materi yang berkaitan dengan materi dalam penelitian ini.

D. Saran

Berdasar dari hasil penelitian dan pengembangan, berikut beberapa saran yang dapat peneliti sampaikan:

1. Media pembelajaran yang dikembangkan sebaiknya ditambah kunci jawaban pada soal evaluasi.
2. Media pembelajaran berbasis multimedia interaktif ditambahkan fasilitas penyimpanan skor nilai hasil pengerjaan soal evaluasi.

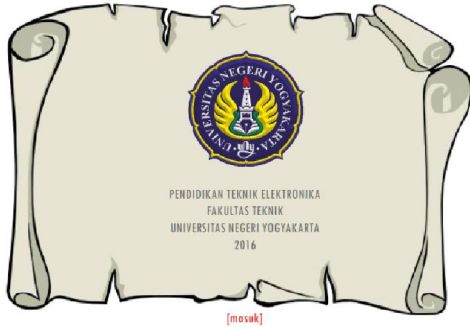
DAFTAR PUSTAKA

- Allessi, S.M., & Trollip, S.R. (2001). *Multimedia For Learning: Methods and Development*. 3rd ed. Boston: Allyn and Bacon
- Arsyad, Azhar. (2006). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo.
- Arikunto, S. (2006). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. ed. rev. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Asyhar, R. (2012). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi Jakarta.
- Borg, W.R., & Gall, M.G. (1989). *Educational Research: An Introduction*. 5th ed. New York: Longman
- Dabutar, J. (2007). *Pengaruh Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Pengelasan Pada Siswa yang Berprestasi tinggi dan Rendah Di SMK Swasta Laguboti-Kabupaten Toba Samosir*. Digital Library Universitas Negeri Malang.
- Dale, E. (1969). *Audiovisual Method in Teaching*. 3rd ed. New York: The Dryden Press, Rinechart and Winston, Inc.
- Daryanto. (2005). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Degeng. (1989). *Ilmu Pengajaran Taksonomi Variabel*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Depdikbud.
- Gerlach & Ely. (1971). *Teaching And Media: A Sstematic Approach*. 2nd ed. Boston: Pearson Education
- Herlambang, F. (2007). *Desain Web Cantik Dengan Flash 8*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Heinich, R. et al. (2002). *Instructional Media and Technology for Learning*. 7th ed. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Indriana, D. (2011). *Ragam Alat Bantu Media Pengajaran*. Yogyakarta: Diva Press (Anggota IKAPI).
- Latuheru, John D. (1988). *Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar Masa Kini*. Jakarta: Depdikbud.
- McCall, J.A. et al (1977). *Factors in Software Quality*. Tehnical Report RADC-TR-77-369. US: Department of Commerce.
- Miarso, Y. H. (2004). *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Pranada Media.

- Pranowo, Galih. (2011). *Kreasi Animasi Interaktif dengan Actionsript 3.0 pada Flash CS6*. Yogyakarta: Andi.
- Pressman, Roger S. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak*. ed.1. (Alih Bahasa: Adi Nugroho, et. al). Yogyakarta: Andi.
- Sadiman, Arif S. (2009). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Administrasi: Dilengkapi dengan Metode R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- _____. (2006). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, Nana S. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Sunarto, Sunaryo. (2005). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Kuliah Rangkaian Listrik*. Laporan Penelitian. Yogyakarta: Pendidikan Teknik Elektro UNY.
- Sutopo, Aristo Hadi. (2003). *Multimedia Interaktif dengan Flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tim Penyusun. (2008). *KBBI*. Jakarta: Pusat Bahasa Depdiknas.
- Tim Puslitjaknov. (2008). *Metode Penelitian Pengembangan*. Jakarta: Pendidikan dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional Pusat Penelitian Kebijakan dan Inovasi.
- Widyoko, Eko P. (2009). *Evaluasi Pembelajaran: Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.

LAMP IRAN

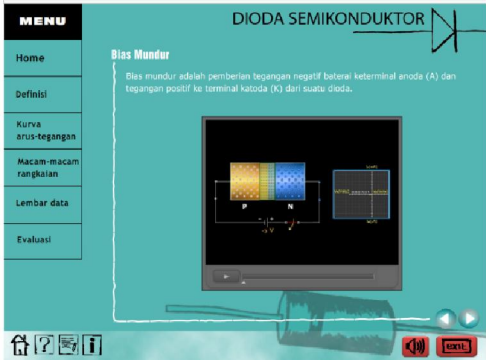
Lampiran 1. *Storyboard* media pembelajaran multimedia interaktif

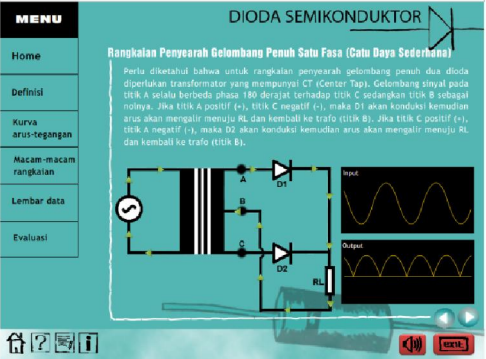
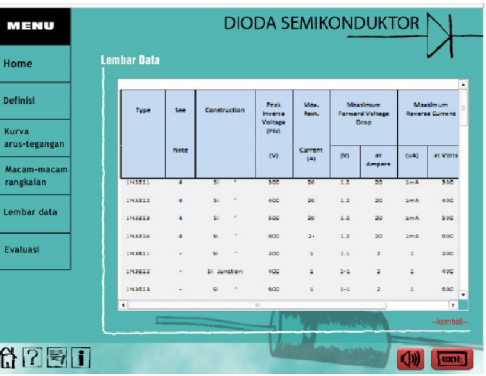
No.	Nama	Tampilan Visual	Navigasi	Keterangan
1.	Halaman Pembuka		- Tombol "Masuk" : menuju halaman menu judul	Gambar disamping merupakan desain tampilan halaman pembuka. Terdapat musik latar pada tiap objek.
2.	Halaman Judul (<i>Title Page</i>)		- Tombol "Halaman Materi" : menuju halaman materi - Tombol "Beranda" : menuju halaman judul - Tombol "Petunjuk" : menuju halaman petunjuk - Tombol "Kompetensi" : menuju halaman kompetensi - Tombol "Tentang	Gambar disamping merupakan tampilan halaman judul. Tampilan ini muncul setelah halaman pembuka. Muncul animasi berupa tulisan media pembelajaran, teknik elektronika dasar, dioda semikonduktor dan tombol halaman materi. Terdapat musik latar.

			Media” : menuju halaman tentang media - Tombol “Exit” : keluar dari aplikasi - Tombol “Speaker” : mengatur musik latar	
3.	Halaman Petunjuk			Gambar disamping merupakan tampilan halaman petunjuk dan fungsi tombol pada media pembelajaran multimedia interaktif.

4.	Halaman Kompetensi			Gambar disamping merupakan tampilan halaman kompetensi.
5.	Halaman Tentang Media			Pada saat tombol “Tentang Media” di klik, maka akan muncul halaman Tentang Media. Gambar disamping merupakan tampilan halaman tentang media yang berisi nama pembuat, referensi-referensi dalam pembuatan.

6.	Halaman Materi	 The screenshot shows a web page titled "Dioda SEMIKONDUKTOR". On the left is a sidebar menu with the following items: Home, Definisi, Kurva arus-tegangan, Macam-macam rangkaian, Lembar data, and Evaluasi. The main content area is titled "Sejarah Dioda" and contains two paragraphs of text. The first paragraph discusses the origin of the diode as a crystal rectifier (Cathode and Anode) and mentions the term "Dioda kristal (semikonduktor)". The second paragraph mentions the principle of diode operation discovered by Frederick Guthrie in 1873 and the first diode circuit by Karl Ferdinand Braun in 1874. Below the text are images of three diodes and portraits of the scientists mentioned. At the bottom right of the page is a red "DOK" button.	Tombol "Home": menuju halaman home Tombol "Definisi": menuju halaman definisi Tombol "Kurva Arus-Tegangan": menuju halaman Kurva Arus-Tegangan Tombol "Macam-macam Rangkaian": tombol menuju halaman Macam-macam Rangkaian Tombol "Lembar Data": tombol menuju halaman Lembar Data Tombol "Evaluasi": tombol menuju halaman Evaluasi	Pada saat tombol "Materi" di klik, maka akan muncul halaman materi. Halaman materi menyediakan materi yang dapat dipelajari dengan media pembelajaran, yaitu; Hk Ohm, hk. Kirchoff, rangkaian seri, rangkaian paralel, dan rangkaian campuran. Pada halaman tersebut terdapat animasi kartun yang memerankan sebagai seorang guru.
----	----------------	---	--	---

7.	Halaman Definisi		- Tombol "Next dan Previous" : untuk menuju halaman selanjutnya dan sebelumnya	Gambar disamping merupakan tampilan halaman sub materi. Menyediakan materi definisi, persambungan P-N, formasi material P-N dengan tombol Next dan Previous untuk menuju halaman sebelumnya atau selanjutnya
8.	Halaman Kurva Arus-Tegangan		- Tombol "Next dan Previous" : untuk menuju halaman selanjutnya dan sebelumnya	Gambar halaman disamping merupakan tampilan isi materi media pembelajaran. Isi materi tersebut meliputi: bias maju, bias mundur dan kurva arus tegangan. Dengan tombol nekt dan previous adalah untuk menuju halaman selanjutnya atau sebelumnya

9.	Halaman Macam-macam Rangkaian		- Tombol "Next dan Previous" : untuk menuju halaman selanjutnya dan sebelumnya	Gambar disamping adalah tampilan halaman macam-macam rangkaian. Dengan tombol next dan previous untuk menuju halaman selanjutnya dan halaman sebelumnya
10.	Halaman Lembar Data		- Tombol "Lihat Lembar Data": digunakan sebagai link menuju halaman untuk melihat lembar data. - Tombol "Kembali" : untuk kembali ke halaman sebelumnya	Gambar disamping merupakan tampilan halaman lembar data. Dengan tombol lihat lembar data untuk melihat lembar data dan tombol kembali untuk kembali ke halaman sebelumnya

11.	Halaman Petunjuk Evaluasi		- Tombol "Batal": untuk menuju halaman materi - Tombol "Mulai": untuk menuju halaman evaluasi	Gambar disamping merupakan tampilan halaman petunjuk evaluasi. Dengan tombol batal untuk membatalkan menuju halaman evaluasi dan tombol mulai untuk memulai evaluasi
12.	Halaman Evaluasi		- Tombol "1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,1,18,19,20": tombol untuk memilih soal. - Tombol "A,B,C,D": tombol untuk menjawab soal evaluasi - Tombol "Lihat Nilai" : untuk melihat nilai	Gambar disamping merupakan tampilan halaman Evaluasi. Dengan tombol 1-20 untuk memilih soal, A-D untuk menjawab soal evaluasi dan tombol lihat nilai untuk melihat nilai

13.	Halaman Lihat Nilai		- Tombol "Ulang": tombol yang digunakan untuk mengulang evaluasi. - Tombol "Materi" : tombol yang digunakan untuk kembali ke halaman materi	Gambar disamping adalah tampilan halaman lihat nilai. Dengan tombol ulang untuk mengulang evaluasi dan tombol materi untuk kembali ke halaman materi
14.	Halaman Konfirmasi Keluar		- Tombol "YA": tombol konfirmasi untuk keluar dari aplikasi - Tombol "TIDAK": tombol konfirmasi untuk membatalkan keluar dari aplikasi	Gambar disamping merupakan tampilan halaman Konfirmasi Keluar dari aplikasi dengan tombol YA untuk keluar dan tombol Tidak untuk membatalkan keluar dari aplikasi.

Lampiran 2. Lembar Data (*Datasheet*)

Type	See Note	Construction	Peak Inverse Voltage (PIV) (V)	Max Rect. Current (A)	Maximum Forward Voltage Drop		Maximum Reverse Current		Cuse Outline	Lead Info
					(V)	at Ampere	(uA)	at Volts		
1N3211	4	Si "	300	20	1.2	20	1mA	300	-	105
1N3212	4	Si "	400	20	1.2	20	1mA	400	-	105
1N3213	4	Si "	500	20	1.2	20	1mA	500	-	105
1N3214	4	Si "	600	2-	1.2	20	1mA	600	-	105
1N3611	-	Si "	200	1	1.1	2	1	200	-	104
1N3612	-	Si Junction	400	1	1-1	2	1	400	-	104
1N3613	-	Si "	600	1	1-1	2	1	600	-	104
1N3614	-	Si "	800	1	1-1	2	1	800	-	104
1N3670A	4	Si "	700	12	0.55	12	900	700	D0-4	105
1N3671A	4	Si "	800	12	0.55	12	800	800	D0-4	105
1N3672A	4	Si "	900	12	0.55	12	700	900	D0-4	105
1N3673A	4	Si "	1000	12	0.55	12	600	1000	D0-4	105
1N3675	-	Si "	700	35	1.8	35	5mA	700	D0-5	105
1N3766	-	Si "	800	35	1.8	35	4mA	800	D0-5	105
1N3767	-	Si "	900	35	1.8	35	3mA	900	D0-5	105
1N3768	-	Si "	1000	35	1-8	35	2mA	1000	D0-5	105

Type	See Note	Construction	Peak Inverse Voltage (PIV) (V)	Max Rect. Current (A)	Maximum Forward Voltage Drop		Maximum Reverse Current		Cuse Outline	Lead Info
					(V)	at Ampere	(uA)	at Volts		
1N3879	-	Si	50	6	1-4	6	3mA	50	D0-4	105
1N3879R	-	Si	50	6	1-4	6	3mA	50	D0-4	106
1N3880	-	Si	100	6	1-4	6	3mA	100	D0-4	105
1N3880R	-	Si	100	6	1-4	6	3mA	100	D0-4	106
1N3881	-	Si	200	6	1.4	6	3mA	200	D0-4	105
1N3881R	-	Si	200	6	1.4	6	3mA	200	D0-4	106
1N3882	-	Si	300	6	1.4	6	3mA	300	D0-4	105
1N3882R	-	Si	300	6	1.4	6	3mA	300	D0-4	106
1N3883	-	Si	400	6	1.4	6	3mA	400	D0-4	105
1N3883R	-	Si	400	6	1.4	6	3mA	400	D0-4	106
1N3889	-	Si	50	12	1.4	12	3mA	50	D0-5	105
1N3889R	-	Si	50	12	1.4	12	3mA	50	D0-5	106
1N3890	-	Si	100	12	1.4	12	3mA	100	D0-5	105
1N3890R	-	Si	100	12	1.4	12	3mA	100	D0-5	106
1N3891	-	Si	200	12	1.4	12	3mA	200	D0-5	105
1N3891R	-	Si	200	12	1.4	12	3mA	200	D0-5	106

Type	See Note	Construction	Peak Inverse Voltage (PIV) (V)	Max Rect. Current (A)	Maximum Forward Voltage Drop		Maximum Reverse Current		Cuse Outline	Lead Info
					(V)	at Ampere	(uA)	at Volts		
1N3892	-	Si	300	12	1.4	12	3mA	300	D0-5	105
1N3892R	-	Si	300	12	1.4	12	3mA	300	D0-5	106
1N3893	-	Si	400	12	1.4	12	3mA	400	D0-5	105
1N3893R	-	Si	400	12	1.4	12	3mA	400	D0-5	106
1N3899	-	Si	50	20	1.4	20	6mA	50	D0-5	105
1N3899R	-	Si	50	20	1.4	20	6mA	50	D0-5	106
1N3900	-	Si	100	20	1.4	20	6mA	100	D0-5	105
1N3900R	-	Si	100	20	1.4	20	6mA	100	D0-5	106
1N3901	-	Si	200	20	1.4	20	6mA	200	D0-5	105
1N3901R	-	Si	200	20	1.4	20	6mA	200	D0-5	106
1N3902	-	Si	300	20	1.4	20	6mA	300	D0-5	105
1N3902R	-	Si	300	20	1.4	20	6mA	300	D0-5	106
1N3903	-	Si	400	20	1.4	20	6mA	400	D0-5	105
1N3909	-	Si	50	30	1.4	30	10mA	50	D0-5	105
1N3909R	-	Si	50	30	1.4	30	10mA	50	D0-5	106
1N3910	-	Si	100	30	1.4	30	10mA	100	D0-5	105

Type	See Note	Construction	Peak Inverse Voltage (PIV) (V)	Max Rect. Current (A)	Maximum Forward Voltage Drop		Maximum Reverse Current		Cuse Outline	Lead Info
					(V)	at Ampere	(uA)	at Volts		
1N3910R	-	Si	100	30	1.4	30	10mA	100	D0-5	106
1N3913R	-	Si	400	30	1.4	30	10mA	400	D0-5	106
1N4001	-	Si Junction	50	1	1-1	1	5	500	D0-15	104
1N4002	-	Si '	100	1	1-1	1	5	100	D0-15	104
1N4003	-	Si "	200	1	1-1	1	5	200	D0-15	104
1N4004	-	Si '	400	1	1-1	1	5	400	D0-15	104
1N4005	-	Si Junction	600	1	1-1	1	5	100	D0-15	104
1N4006	-	Si '	800	1	1-1	1	5	800	D0-15	104
1N4007	-	Si "	1000	1	1-1	1	5	1000	D0-15	104
1N4245	-	Si '	200	1	1-1	1	1	200	-	104
1N4246	-	Si '	400	1	1-1	1	1	400	-	104
1N4247	-	Si '	600	1	1.2	1	1	600	-	104
1N4248	-	Si "	800	1	1.2	1	1	800	-	104
1N4249	-	Si '	1000	1	1.2	1	1	1000	-	104
1N4383	-	Si '	200	30	1	1	10	200	D0-41	104
1N4384	-	Si '	400	30	1	1	10	400	D0-41	104

Lampiran 3. Validasi Instrumen

SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Suparman, M.Pd

NIP : 19491231 197803 1 004

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Drajat Nugroho

Nim : 09502244035

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Judul TAS : PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF
PADA MATA PELAJARAN TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR DI SMK PIRI 1
YOGYAKARTA

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☒ Layak digunakan untuk penelitian
☐ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/perbaikan sebagai mana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, April 2016

Validator,



Suparman, M.Pd

NIP. 19491231 197803 1 004

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Drajat Nugroho NIM : 09502244035
 Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar di SMK Piri 1 Yogyakarta

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
1.		instrumen sudah sesuai & benar
2.		Antara probangsan & rpson sudah benar
	Komentar Umum/ Lain:	

Yogyakarta, April 2016
 Validator,



Suparman, M.Pd
 NIP. 19491231 197803 1 004

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohammad Munir, M.Pd

NIP : 19630512 198901 1 001

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Drajat Nugroho

Nim : 09502244035

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Judul TAS : PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF
PADA MATA PELAJARAN TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR DI SMK PIRI 1
YOGYAKARTA

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

☐

Layak digunakan untuk penelitian

☒

Layak digunakan dengan perbaikan

☐

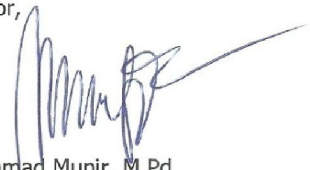
Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/perbaikan sebagai mana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 25 April 2016

Validator,



Mohammad Munir, M.Pd

NIP. 19630512 198901 1 001

Catatan:

☐

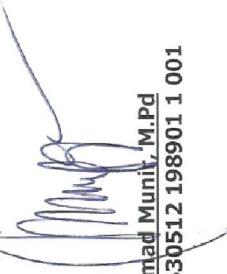
Beri tanda ✓

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Drajat Nugroho NIM : 09502244035
 Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar di SMK Piri 1 Yogyakarta

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
	Ahli Materi	- Sebaiknya beri 2 dfr item
		- Perbaiki beberapa redaksi kalimat
	Pen responden	- Ada baiknya beberapa item ditanyakan ke ahli Materi
	Komentar Umum/ Lain:	

Yogyakarta, April 2016
 Validator,



Mohammad Munir, M.Pd
 NIP. 19630512 198901 1 001

Lampiran 4. Data Mentah

Kategori Mudah

No.	Ahli Media		Total Skor
	I	II	
1.	3	4	7
2.	4	5	9
3.	4	4	8
4.	4	4	8
Jumlah			32
Rerata			4.0

Kategori Menarik

No.	Ahli Media		Total Skor
	I	II	
1.	2	4	6
2.	3	4	7
3.	3	5	8
Jumlah			21
Rerata			3.5

Uji coba lapangan skala kecil

Kategori Mudah

Butir Soal	Siswa				Jumlah
	I	II	III	IV	
1	4	5	5	4	18
2	4	5	5	4	18
3	5	4	4	3	16
4	5	4	5	4	18
Jumlah					70
Rata-rata					4.4

Kategori menarik

Butir Soal	Siswa				Jumlah
	I	II	III	IV	
1	5	5	4	3	17
2	5	5	5	4	19
3	5	5	5	4	19
Jumlah					55
Rata-rata					4.6

Uji Coba lapangan Skala Besar

Kategori mudah

Butir Soal	Siswa															Jumlah
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	
1	4	3	3	3	4	3	4	4	4	5	3	4	4	4	3	55
2	5	4	4	3	4	4	4	5	5	4	4	5	5	3	4	63
3	2	4	4	5	5	3	4	4	4	4	5	5	5	4	3	61
4	2	4	5	5	3	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	63
Jumlah																242
Rata-rata																4.0

Kategori Menarik

Butir Soal	Siswa															Jumlah
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	
1	4	5	5	3	4	5	5	5	3	5	4	3	4	5	4	64
2	3	5	5	3	5	4	5	4	4	5	4	3	4	5	5	64
3	2	4	5	5	5	4	4	3	5	4	4	4	5	5	5	64
Jumlah																192
Rata-rata																4.3

Lampiran 5. Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Karangmalang, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 568168 psw: 276, 289, 292. (0274) 586734. Fax. (0274) 586734:
Website : <http://ft.uny.ac.id>, email : ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSG 00592

No : 1068/H34/PL/2016
Lamp : -
Hal : Ijin Penelitian

17 Juni 2016

Yth.

1. Gubernur DIY c.q. Ka. Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat (Kesbanglinmas) DIY
2. Gubernur Provinsi Jawa Tengah c.q. Ka. Bappeda Provinsi Jawa Tengah
3. Bupati Kabupaten Temanggung c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Temanggung
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Kabupaten Temanggung
5. Kepala Sekolah SMK Negeri Bansari

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar di SMKN Bansari , bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No	Nama	No. Mhs.	Program Studi	Lokasi
1.	Drajat Nugroho	09502244035	Pend. Teknik Elektronika	SMK Negeri Bansari

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu

Nama : Dr. Priyanto, M.Kom.
NIP : 19620625 198503 1 002

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Juni s.d. Juli 2016

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Wakil Dekan I,

Dr. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

Tembusan :
Ketua Jurusan