



**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN  
BERBASIS *FLASH* UNTUK MENDUKUNG  
MATERI POKOK *JFET MULTISTAGE AMPLIFER*  
PADA MODUL HBE-B3E ELECTRONIC CIRCUIT I**

Skripsi

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Oleh

Dedy Khristiandi NIM. 5302410038

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2015**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/ atau doktor), baik di Universitas Negeri Semarang maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukkan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang, 4 Juni 2015

Yang membuat pernyataan,

  
  
Dedy Khris  
NIM 5302410038

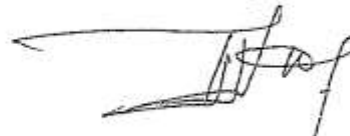
## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Dedy Khristiandi  
NIM : 5302410038  
Program Studi : S-1 Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer  
Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Flash* Untuk Mendukung Materi Pokok *JFET Multistage Amplifier* pada Modul HBE-B3E Electronic Circuit I

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Program Studi S-1 Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Semarang, 01 Juni 2015

Pembimbing



Riana Defi Mahadji Putri, S.T., M.T.  
NIP 197609182005012001

## PENGESAHAN


Skripsi dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Flash* Untuk Mendukung Materi Pokok *JFET Multistage Amplifier* pada Modul HBE-B3E Electronic Circuit I” telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada tanggal 22 bulan Juni tahun 2015.

Oleh

Nama : Dedy Khristiandi  
NIM : 5302410038  
Program Studi : S-I Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Panitia:


Ketua

  
Drs. Suryono, M.T.  
NIP 195503161985031001


Sekretaris

  
Feddy Setio Pribadi, S.Pd., M.T.  
NIP 197808222003121002

Penguji I

  
Dr. H. Eko S., M.Pd.  
NIP 196109021987021001

Penguji II

  
Drs. R. Kartono, M.Pd.  
NIP 195504211985031003

Penguji III/ Pembimbing

  
Riana Defi M. P., S.T., M.T.  
NIP 197609182005012001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. H. Muhammad Harlanu, M.Pd.  
NIP 196602151991021001

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **Motto**

- ❖ Janganlah takut, sebab Aku menyertai engkau, janganlah bimbang, sebab Aku ini Allahmu; Aku akan meneguhkan, bahkan akan menolong engkau; Aku akan memegang engkau dengan tangan kanan-Ku yang membawa kemenangan (Yesaya 41 ayat 10).
- ❖ Keberhasilan adalah kemampuan untuk melewati dan mengatasi dari satu kegagalan ke kegagalan berikutnya tanpa kehilangan semangat (Winston Churchill).
- ❖ Hidup itu seperti naik sepeda. Agar tetap seimbang, kau harus terus bergerak. (Albert Einstein).

### **Persembahan**

Skripsi ini saya persembahkan untuk Bapakku Sunardi, Ibuku Siti Pasrianah, Kakakku Zakaria Adhitika dan Kristha Widya Astuti, Adikku Maria Anggita, Keluarga, Sahabat, serta Teman-teman PTIK'10 Unnes yang telah memberikan motivasi dan dukungan baik secara moril maupun materiil.

## ABSTRAK

Dedy Khristiandi. 2015. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Flash Untuk Mendukung Materi Pokok JFET Multistage Amplifier pada Modul HBE-B3E Electronic Circuit I*. Skripsi, Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing: Riana Defi Mahadji Putri, S.T., M.T.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh permasalahan yang peneliti temukan dalam proses pelaksanaan praktikum di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang menggunakan alat HBE-B3E materi pokok *JFET Multistage Amplifier*. Permasalahan yang ditemui adalah keterbatasan jumlah alat, resiko kerusakan alat dan kesulitan mahasiswa dalam memahami materi *JFET Multistage Amplifier* karena modul yang disajikan hanya sebatas pada pelaksanaan praktikum. Cara yang ditempuh untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah melakukan pengembangan media pembelajaran berbasis *flash*, dengan tujuan memberikan proses pembelajaran yang sama namun alat yang digunakan lebih praktis dan dapat digunakan secara individu. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *flash* yang interaktif dan mengetahui kelayakannya.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan atau disebut *Research and Development (R&D)*. Pengembangan media pembelajaran melalui tujuh tahapan, yaitu yaitu analisis kebutuhan, observasi dan wawancara, identifikasi kebutuhan, pengembangan produk, validasi, uji coba produk dan produk akhir. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu dengan teknik observasi, wawancara, dan angket sebagai instrument penelitian. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis data kualitatif dan kuantitatif dengan ketentuan media pembelajaran minimal dalam kategori layak.

Hasil penelitian ini meliputi media pembelajaran *JFET Multistage Amplifier* dan mahasiswa. Berdasarkan analisis hasil uji validasi oleh ahli materi diperoleh persentase sebesar 75%, maka termasuk dalam kategori layak. Analisis hasil uji validasi oleh ahli media diperoleh persentase sebesar 75%, maka termasuk dalam kategori layak. Hasil uji coba kepada mahasiswa, diperoleh persentase sebesar 82%, maka termasuk dalam kategori sangat layak. Secara keseluruhan, rata-rata nilai yang diperoleh dari uji validasi yang dilakukan oleh ahli materi, ahli media dan mahasiswa adalah 77,33% yang termasuk dalam kategori layak. Berdasarkan dari hasil uji validasi tersebut, media pembelajaran *JFET Multistage Amplifier* berbasis *flash* yang dibuat dan dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran dan layak digunakan untuk menunjang proses pelaksanaan praktikum menggunakan alat HBE-B3E.

**Kata Kunci:** media pembelajaran, *JFET Multistage Amplifier*, *flash*.

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta anugerah-Nya sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Flash* Untuk Mendukung Materi Pokok *JFET Multistage Amplifier pada Modul HBE-B3E Electronic Circuit I*” penulis tidak mengalami kendala yang berarti hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penyusunan skripsi ini melibatkan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk belajar di Universitas Negeri Semarang.
2. Drs. H. Muhammad Harlanu, M.Pd., Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.
3. Drs. Suryono, M.T., Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan untuk memaparkan gagasan dalam bentuk skripsi ini.
4. Feddy Setio Pribadi, S.Pd., M.T., Ketua Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah membantu dalam administrasi penelitian.

5. Riana Defi Mahadji Putri, S.T., M.T., Dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, saran, dan motivasi kepada saya dalam penyusunan skripsi ini.
6. Dr. H. Eko Suprpto, M.Pd. dan Drs. R. Kartono, M.Pd., Tim dosen penguji yang telah memberikan masukan terhadap kekurangan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Segenap dosen jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah banyak membekali ilmu pengetahuan.
8. Teman-teman mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Elektro angkatan 2012 yang telah membantu dalam melaksanakan penelitian.
9. Teman-teman mahasiswa PTIK UNNES angkatan 2010 yang saling memberikan semangat dan perhatian.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua dan menjadi bahan masukan dalam dunia pendidikan.

Semarang, Juni 2015

Penulis



## DAFTAR ISI

Judul .....	i
Pernyataan Keaslian .....	ii
Persetujuan Pembimbing .....	iii
Pengesahan .....	iv
Motto dan Persembahan .....	v
Abstrak .....	vi
Kata Pengantar .....	vii
Daftar Isi .....	ix
Daftar Tabel .....	xii
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Lampiran .....	xiv
BAB 1	
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Penegasan Istilah .....	6
1.6.1 Pengembangan .....	6
1.6.2 Media Pembelajaran .....	6
1.6.3 <i>JFET Multistage Amplifier</i> .....	7
1.6.4 Berbasis .....	8
1.6.5 <i>Flash</i> .....	8
BAB 2	
LANDASAN TEORI .....	9

2.1 Hakikat Media Pembelajaran .....	9
2.2 Materi Pokok <i>JFET Multistage Amplifier</i> .....	11
2.2.1 JFET .....	11
2.2.2 Kurva Drain JFET .....	14
2.2.3 Pabrikasi JFET .....	16
2.2.4 Multistage Amplifier .....	16
2.2.5 <i>JFET Multistage Amplifier</i> .....	17
2.3 HBE-B3E .....	18
2.3.1 Struktur Dasar HBE-B3E .....	18
2.3.2 Fitur HBE-B3E .....	19
2.3.3 Spesifikasi HBE-B3E .....	20
2.4 <i>Adobe Flash Professional</i> .....	24
2.4.1 Sekilas Tentang Adobe Flash .....	24
2.4.2 Perkembangan Macromedia atau Adobe Flash .....	25
2.4.3 <i>Adobe Flash Professional CS5.5</i> .....	26
2.5 Penelitian Terdahulu .....	37
2.6 Kerangka Berfikir .....	38
2.7 Hipotesis .....	41
BAB 3	
METODOLOGI PENELITIAN .....	42
3.1 Jenis Penelitian .....	42
3.1.1 Tahap I : Potensi dan Masalah .....	43
3.1.2 Tahap II : Pengumpulan Data .....	44
3.1.3 Tahap III : Desain Produk .....	44
3.1.4 Tahap IV : Validasi Desain .....	44
3.1.5 Tahap V : Revisi Desain .....	45
3.1.6 Tahap VI : Uji Coba Produk .....	45
3.1.7 Tahap VII : Revisi Produk .....	45

3.2	Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran .....	45
3.3	Waktu dan Lokasi Penelitian .....	46
3.4	Subjek Penelitian .....	47
3.4.1	Mahasiswa .....	47
3.4.2	Dosen Ahli .....	47
3.5	Validitas dan Uji Coba Produk .....	48
3.6	Teknik Pengumpulan Data .....	48
3.6.1	Observasi .....	49
3.6.2	Wawancara .....	49
3.6.3	Angket .....	50
3.7	Instrumen Penelitian .....	51
3.8	Teknik Analisis Data .....	55
3.8.1	Analisis Ahli Materi .....	57
3.8.2	Analisis Ahli Media .....	58
3.8.3	Analisis Mahasiswa .....	60
 BAB 4		
	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	62
4.1	Hasil Penelitian .....	62
4.1.1	Media Pembelajaran <i>JFET Multistage Amplifier</i> .....	62
4.1.2	Hasil Uji Validasi Media Pembelajaran <i>JFET Multistage Amplifier</i> ..	70
4.2	Uji Hipotesis .....	83
4.3	Pembahasan .....	84
 BAB 5		
	PENUTUP .....	89
5.1	Simpulan .....	89
5.2	Saran .....	89
	Daftar Pustaka .....	91
	Lampiran-lampiran .....	93

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Dasar HBE-B3E .....	20
Tabel 2.2. Spesifikasi Software HBE-B3E .....	21
Tabel 2.3. Fungsi Oskiloskop Digital .....	21
Tabel 2.4. Fungsi Variabel <i>Power Supply</i> .....	22
Tabel 2.5. Spesifikasi Multimeter Digital .....	22
Tabel 2.6. Fungsi Multimeter Digital .....	23
Tabel 3.1. Tahap Pengumpulan Data .....	49
Tabel 3.2. Kriteria Penilaian Para Ahli .....	52
Tabel 3.3. Kriteria Penilaian Mahasiswa .....	52
Tabel 3.4. Kisi-Kisi Instrumen untuk Ahli Materi .....	53
Tabel 3.5. Kisi-Kisi Instrumen untuk Ahli Media .....	53
Tabel 3.6. Kisi-Kisi Instrumen untuk Mahasiswa .....	54
Tabel 3.7. Range Persentase dan Kriteria Kualitatif .....	61
Tabel 4.1. Analisis Hasil Uji Validasi Media Pembelajaran oleh Ahli Materi .....	71
Tabel 4.2. Analisis Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Media Pembelajaran oleh Ahli Materi .....	72
Tabel 4.3. Analisis Pernyataan Terbuka oleh Ahli Materi .....	73
Tabel 4.4. Analisis Hasil Uji Validasi Media Pembelajaran oleh Ahli Media .....	74
Tabel 4.5. Analisis Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Media Pembelajaran oleh Ahli Media .....	76
Tabel 4.6. Analisis Pernyataan Terbuka oleh Ahli Materi .....	77
Tabel 4.7. Analisis Hasil Uji Validasi Media Pembelajaran oleh Mahasiswa .....	79
Tabel 4.8. Analisis Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Media Pembelajaran oleh Mahasiswa .....	80
Tabel 4.9. Analisis Pertanyaan Terbuka oleh Ahli Materi .....	77

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Simbol Komponen (a) JFET Kanal-N (b) JFET Kanal-P .....	11
Gambar 2.2. Struktur JFET (a) Kanal-N (b) Kanal-P .....	12
Gambar 2.3. Lapisan Deplesi Jika <i>Gate-Source</i> Diberi Bias Negatif .....	13
Gambar 2.4. Lapisan Deplesi Pada Saat Tegangan <i>Gate-Source</i> = 0 volt .....	14
Gambar 2.5. Kurva drain $I_{DS}$ terhadap $V_{DS}$ .....	15
Gambar 2.6. Gambar Struktur Penampang JFET Kanal-N .....	16
Gambar 2.7. Rangkaian <i>JFET Multistage Amplifier</i> .....	17
Gambar 2.8. Tampilan Awal <i>Adobe Flash Professional CS5.5</i> .....	27
Gambar 2.9. Lembar Kerja <i>Adobe Flash Professional CS5.5</i> .....	28
Gambar 2.10. Tampilan Library <i>Adobe Flash Professional CS5.5</i> .....	32
Gambar 2.11. Bagan Kerangka Berfikir .....	40
Gambar 3.1. Langkah-Langkah Research and Development oleh Borg dan Gall .....	42
Gambar 4.1. Halaman Pembuka .....	63
Gambar 4.2. Halaman Utama .....	64
Gambar 4.3. Halaman Materi JFET .....	65
Gambar 4.4. Halaman Materi <i>JFET Multistage Amplifier</i> .....	66
Gambar 4.5. Halaman Simulasi .....	67
Gambar 4.6. Halaman Praktikum .....	68
Gambar 4.7. Halaman Profil .....	69

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing .....	93
Lampiran 2 Surat Tugas Panitia Ujian Sarjana .....	94
Lampiran 3 Surat Permohonan Kesiadaan Menjadi Ahli Materi .....	95
Lampiran 4 Surat Permohonan Kesiadaan Menjadi Ahli Media .....	96
Lampiran 5 Surat Permohonan Kesiadaan Menjadi Responden .....	97
Lampiran 6 Hasil Uji Validasi Ahli Materi .....	98
Lampiran 7 Hasil Uji Validasi Ahli Media .....	100
Lampiran 8 Hasil Uji Validasi Mahasiswa .....	103
Lampiran 9 Daftar Nama Mahasiswa Penelitian .....	118
Lampiran 10 Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Mahasiswa .....	119
Lampiran 11 Dokumentasi Penelitian .....	120

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Media merupakan alat bantu yang dipakai untuk menyampaikan suatu pesan dari sumber kepada penerima. Dalam proses belajar mengajar di kelas, media berarti sebagai sarana yang berfungsi menyalurkan pengetahuan dari pendidik kepada peserta didik. Media jika dimanfaatkan di dalam proses belajar mengajar disebut sebagai media pembelajaran.

Menurut Briggs (1977:87) media pembelajaran adalah sarana fisik untuk menyampaikan isi/materi pembelajaran seperti : buku, film, video dan sebagainya. Kemudian menurut National Education Association (1969), media pembelajaran adalah sarana komunikasi dalam bentuk cetak maupun pandang-dengar, termasuk teknologi perangkat keras.

Media pembelajaran digunakan sebagai alat bantu untuk mempermudah dan membantu tugas pendidik dalam menyampaikan berbagai bahan dan materi pelajaran, menciptakan situasi belajar yang menarik dan interaktif, merangsang proses belajar peserta didik, dan meningkatkan motivasi serta kualitas hasil belajar peserta didik.

Dengan memanfaatkan media secara baik, seorang pendidik bukan lagi menjadi satu-satunya sumber belajar bagi peserta didik. Seorang pendidik tidak perlu menjelaskan seluruh materi pelajaran, karena bisa berbagi dengan media. Dengan demikian, seorang pendidik akan lebih banyak memiliki waktu untuk

memberi perhatian kepada aspek-aspek edukatif lainnya, seperti membantu kesulitan belajar peserta didik, pembentukan kepribadian, memotivasi belajar, dan lain sebagainya. Jika media pembelajaran dimanfaatkan secara optimal, kualitas belajar peserta didik akan meningkat sehingga akan menghasilkan output yang memuaskan.

Jenis media pembelajaran bermacam-macam dari yang sederhana seperti media kartu dan papan tulis, sampai yang kompleks seperti *cassette recorder*, *compact disc*, komputer, dan lain sebagainya. Dari berbagai jenis media pembelajaran tersebut, komputer memiliki keunggulan dibanding dengan media pembelajaran lainnya.

Komputer merupakan jenis media yang secara virtual dapat menyediakan respon yang segera terhadap hasil belajar yang dilakukan oleh peserta didik. Lebih dari itu, komputer memiliki kemampuan menyimpan dan memanipulasi informasi sesuai dengan kebutuhan. Di dalam kegiatan belajar mengajar, komputer dapat dijadikan sebagai media presentasi, video pembelajaran dan juga untuk mencari informasi melalui fasilitas internet. Media pembelajaran berbasis komputer dapat pula dimanfaatkan sebagai sarana dalam melakukan simulasi untuk melatih keterampilan dan kompetensi tertentu. Misalnya, penggunaan simulator kokpit pesawat terbang yang memungkinkan peserta didik dalam akademi penerbangan dapat berlatih tanpa menghadapi risiko jatuh.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang, pelaksanaan praktikum menggunakan alat HBE-B3E dengan materi pokok *JFET Multistage Amplifier* menemui kendala



keterbatasan jumlah dan resiko kerusakan alat praktikum. Selain itu, modul yang disajikan hanya sebatas pada pelaksanaan praktikum sehingga mahasiswa kesulitan dalam memahami materi *JFET Multistage Amplifier*.

Berdasarkan hal tersebut, maka dibutuhkan penambahan alat namun tidak selalu berupa *hardware*, dalam hal ini penambahan alat berupa media pembelajaran berbasis *flash* yang merupakan simulasi dari alat praktikum tersebut dengan tujuan memberikan proses pembelajaran yang sama namun alat yang digunakan lebih praktis dan dapat digunakan secara individu. Selain itu media pembelajaran yang dikembangkan dapat menjadi solusi untuk mengatasi kerusakan alat praktikum karena berupa perangkat lunak sekaligus dapat mengatasi kesulitan mahasiswa dalam memahami materi *JFET Multistage Amplifier*.

Dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis *flash*, diperlukan *software* pendukung. *Adobe Flash Professional CS5.5* merupakan *software* yang mampu menghasilkan simulasi, presentasi, game, film, serta untuk membuat situs web yang interaktif, menarik, dan dinamis. *Adobe Flash Professional CS5.5* mempunyai kelebihan dibanding program lainnya yaitu pengguna *Adobe Flash Professional CS5.5* dapat dengan mudah dan bebas dalam berkreasi membuat animasi dengan gerakan bebas sesuai dengan adegan animasi yang dikehendaki. *Adobe Flash Professional CS5.5* menghasilkan file yang berukuran kecil dan bertipe (ekstensi) FLA yang bersifat fleksibel karena dapat dikonversi menjadi file bertipe *swf, html, jpg, png, exe, mov*.

Berdasarkan pemikiran di atas, kiranya perlu dan penting untuk mengembangkan media pembelajaran yang interaktif dalam menunjang proses pelaksanaan praktikum di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang. Oleh karena itu, maka penulis tertarik untuk mengembangkan media pembelajaran menggunakan software pendukung *Adobe Flash Professional CS5.5* dimana di dalam media pembelajaran tersebut berisi materi dan simulasi *JFET Multistage Amplifier* dengan mengambil judul **“Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Flash* Untuk Mendukung Materi Pokok *JFET Multistage Amplifier* Pada Modul HBE-B3E Electronic Circuit I”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka muncul beberapa permasalahan, sebagai berikut:

- (1) Bagaimana mengembangkan media pembelajaran berbasis *flash* yang interaktif untuk mendukung materi pokok *JFET Multistage Amplifier* pada modul HBE-B3E Electronic Circuit I menggunakan *Adobe Flash Professional CS5.5*?
- (2) Apakah media pembelajaran berbasis *flash* materi pokok *JFET Multistage Amplifier* pada modul HBE-B3E Electronic Circuit I layak digunakan sebagai media pembelajaran?

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini dimaksudkan agar penelitian yang dilakukan lebih terarah, terfokus dan tidak meluas. Adapun permasalahan yang perlu dibatasi adalah:

- (1) Materi yang akan dibahas dalam media pembelajaran ini adalah materi dasar tentang *JFET Multistage Amplifier*.
- (2) Simulasi praktikum yang akan ditampilkan dalam media pembelajaran ini adalah simulasi rangkaian *JFET Multistage Amplifier*.
- (3) Pengujian media pembelajaran hanya meliputi pengujian kelayakan media pembelajaran, tidak diuji pengaruhnya terhadap prestasi mahasiswa.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Mengembangkan media pembelajaran berbasis *flash* yang interaktif untuk mendukung materi pokok *JFET Multistage Amplifier* pada modul HBE-B3E Electronic Circuit I untuk menunjang proses pelaksanaan praktikum.
- (2) Mengetahui kelayakan media pembelajaran berbasis *flash* materi pokok *JFET Multistage Amplifier* pada modul HBE-B3E Electronic Circuit I.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Bagi penulis, dapat mengetahui dan memahami dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis *flash* yang interaktif

- (2) Bagi mahasiswa, dapat menjadi salah satu sumber pembelajaran, dapat lebih mudah memahami dalam mempelajari mengenai materi *JFET Multistage Amplifier* untuk menunjang proses pelaksanaan praktikum.
- (3) Bagi Dosen atau pendidik, dapat dijadikan sebagai salah satu media pendamping guna mempermudah penyampaian materi kepada mahasiswa atau peserta didik.

## **1.6 Penegasan Istilah**

### **1.6.1 Pengembangan**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (1989:414), pengembangan adalah proses, cara, perbuatan mengembangkan. Dan lebih dijelaskan lagi dalam Kamus Umum Bahasa Indonesia karya WJS Poerwadarminta (2002:473), bahwa pengembangan adalah perbuatan menjadikan bertambah, berubah sempurna (pikiran, pengetahuan dan sebagainya).

### **1.6.2 Media Pembelajaran**

Kata media berasal dari Bahasa Latin *medius* yang merupakan bentuk jamak dari kata *medium*. Secara harfiah kata media mempunyai arti "perantara" atau "pengantar", yaitu perantara sumber pesan (*a source*) dengan penerima pesan (*a receiver*). Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Dalam proses belajar mengajar di kelas, media berarti sebagai sarana yang berfungsi menyalurkan pengetahuan dari guru kepada peserta didik. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar terjadi proses pemerolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan

kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sifat dan kepercayaan peserta didik. Media pembelajaran menurut Latuheru (1988:14) adalah bahan, alat, atau teknik yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar dengan maksud agar proses interaksi komunikasi edukasi antara guru dan siswa dapat berlangsung secara tepat guna dan berdaya guna.

### **1.6.3 JFET Multistage Amplifier**

JFET merupakan singkatan dari *Junction Field Effect Transistor*. JFET adalah tipe transistor jenis FET yang terdiri dari komponen tiga terminal yang bekerja mengatur dan mengendalikan aliran elektron dari *source* menuju ke *drain* melalui tegangan yang diberikan pada *gate*. JFET bekerja berdasarkan efek medan elektrik yang dihasilkan oleh tegangan yang diberikan pada kedua ujung terminalnya. Ujung atas transistor JFET dinamakan *drain* dan ujung bawah dinamakan *source*. Pada kedua sisi kiri dan kanan terdapat implant semikonduktor yang berbeda tipe. Terminal kedua sisi implant ini terhubung satu dengan lainnya secara internal dinamakan *gate*.

*Multistage Amplifier* adalah adalah rangkaian komponen elektronika dari dua penguat atau lebih yang dihubungkan menjadi satu dan dipakai untuk menguatkan tenaga atau daya dari komponen elektronika itu sendiri. Pada penguat bertingkat (*multistage amplifier*), keluaran dari salah satu tingkat menjadi input dari penguat tingkat berikutnya. Penguat bertingkat (*multistage amplifier*) digunakan untuk keperluan tertentu, misalnya diinginkan impedansi input dan penguatan yang sangat tinggi.

*JFET Multistage Amplifier* merupakan rangkaian elektronika dari dua transistor JFET atau lebih yang dihubungkan menjadi satu dan dipakai untuk menguatkan tenaga atau daya rangkaian elektronika itu sendiri.

#### **1.6.4 Berbasis**

Dalam Kamus Umum Bahasa Indonesia, kata basis berarti dasar, pokok dasar (Poerwadarminta, 2002:93).

#### **1.6.5 *Flash***

Salah satu perangkat lunak komputer yang merupakan produk unggulan *Adobe Systems*. *Adobe Flash* digunakan untuk membuat gambar vektor maupun animasi gambar tersebut. Berkas yang dihasilkan dari perangkat lunak ini mempunyai file extension *.swf*. *Flash* menggunakan bahasa pemrograman bernama *ActionScript*.

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Hakikat Media Pembelajaran**

Kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang merupakan bentuk jamak dari kata *medium*. Secara harfiah kata media mempunyai arti "perantara" atau "pengantar", yaitu perantara sumber pesan (*a source*) dengan penerima pesan (*a receiver*). Menurut Latuheru (1988:14) media pembelajaran adalah bahan, alat, atau teknik yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar dengan maksud agar proses interaksi komunikasi edukasi antara guru dan siswa dapat berlangsung secara tepat guna dan berdaya guna.

Gerlach dan Ely (dalam Arsyad, 2002:3) menyatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Secara khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronik untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.

Rossi dan Breidle (dalam Sanjaya, 2008:204) mengemukakan bahwa media pembelajaran adalah seluruh alat dan bahan yang dapat dipakai untuk mencapai tujuan pendidikan seperti radio, televisi, buku, koran, majalah, dan sebagainya. Menurut Rossi alat semacam radio dan televisi kalau digunakan dan

di program untuk pendidikan maka merupakan media pembelajaran. Selanjutnya Derek Rowntree (dalam Rohani, 1997:7-8) memaparkan media pembelajaran berfungsi membangkitkan motivasi belajar, mengulang apa yang telah dipelajari, menyediakan stimulus belajar, mengaktifkan respon peserta didik, memberikan balikan dengan segera dan menggalakkan latihan yang serasi.

Sadiman (2008:7) menjelaskan bahwa media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjalin.

Menurut Hamalik (dalam Arsyad, 2002:15) pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh psikologis terhadap siswa. Adapun Lannon (dalam Latuheru, 1988:22) mengemukakan bahwa media pembelajaran berguna untuk menarik minat siswa terhadap materi yang disajikan, meningkatkan pengertian anak didik terhadap materi pengajaran yang disajikan, memberikan/menyajikan data yang kuat dan terpercaya tentang sesuatu hal dan kejadian.

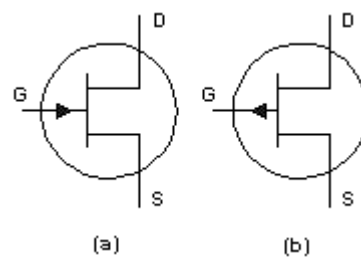
Dari berbagai definisi di atas dapat diambil kesimpulan bahwa media pembelajaran adalah segala bentuk benda yang dijadikan sebagai alat bantu untuk menyalurkan pesan atau isi pelajaran sehingga dapat merangsang siswa untuk belajar.



## 2.2 Materi Pokok *JFET Multistage Amplifier*

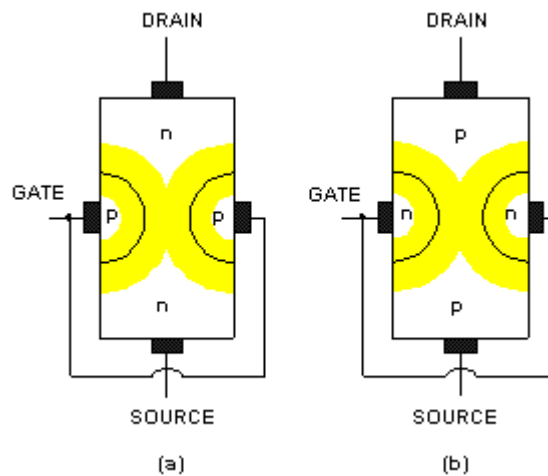
### 2.2.1 JFET

JFET (*Junction Field Effect Transistor*) adalah tipe transistor jenis FET yang terdiri dari komponen tiga terminal yang bekerja mengatur dan mengendalikan aliran elektron dari *source* menuju ke *drain* melalui tegangan yang diberikan pada *gate*. JFET (*Junction Field Effect Transistor*) bekerja berdasarkan efek medan elektrik yang dihasilkan oleh tegangan yang diberikan pada kedua ujung terminalnya.



Gambar 2.1. Simbol Komponen (a) JFET Kanal-N (b) JFET Kanal-P

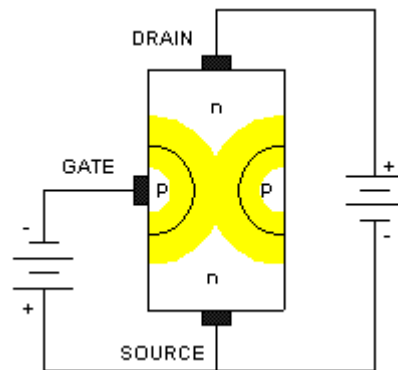
JFET terdiri atas dua jenis, yakni JFET kanal-n dan JFET kanal-p, sebagaimana transistor terdapat jenis NPN dan PNP. Kanal-n dibuat dari bahan semikonduktor tipe-n dan kanal-p dibuat dari semikonduktor tipe-p. Ujung atas pada JFET dinamakan *drain* dan ujung bawah dinamakan *source*. Pada kedua sisi kiri dan kanan terdapat implant semikonduktor yang berbeda tipe. Terminal kedua sisi implant ini terhubung satu dengan lainnya secara internal dan dinamakan *gate*.



Gambar 2.2. Struktur JFET (a) Kanal-N (b) Kanal-P

Istilah *field effect* (efek medan listrik) pada *Junction Field Effect Transistor* (JFET) sendiri berasal dari prinsip kerja transistor ini yang berkenaan dengan lapisan deplesi (*depletion layer*). Lapisan ini terbentuk antara semikonduktor tipe-n dan tipe-p, karena bergabungnya elektron dan *hole* di sekitar daerah perbatasan. Sama seperti medan listrik, lapisan deplesi ini bisa membesar atau mengecil tergantung dari tegangan antara *gate* dengan *source*. Pada gambar di atas, lapisan deplesi ditunjukkan dengan warna kuning di sisi kiri dan kanan.

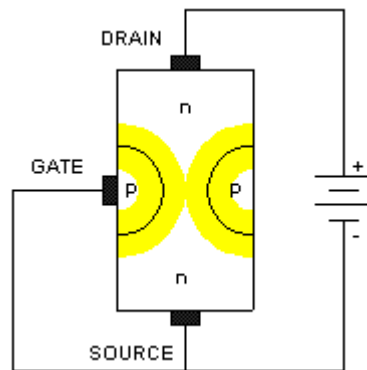
Prinsip kerja JFET lebih jauh akan ditinjau dari transistor JFET kanal-n. *Drain* dan *source* transistor ini dibuat dengan semikonduktor tipe n dan *gate* dengan tipe p. Gambar berikut ini menunjukkan bagaimana transistor ini di beri tegangan bias. Tegangan bias antara *gate* dan *source* adalah tegangan *reverse bias* atau disebut bias negatif. Tegangan bias negatif berarti tegangan *gate* lebih negatif terhadap *source*. Kedua *gate* terhubung satu dengan lainnya (tidak tampak dalam gambar).



Gambar 2.3. Lapisan Depleksi Jika *Gate-Source* Diberi Bias Negatif

Dari gambar di atas, elektron yang mengalir dari *source* menuju *drain* harus melewati lapisan depleksi. Di sini lapisan depleksi berfungsi semacam keran air. Banyaknya elektron yang mengalir dari *source* menuju *drain* tergantung dari ketebalan lapisan depleksi. Lapisan depleksi bisa menyempit, melebar atau membuka tergantung dari tegangan *gate* terhadap *source*.

Jika *gate* semakin negatif terhadap *source*, maka lapisan depleksi akan semakin menebal. Lapisan depleksi bisa saja menutup seluruh kanal transistor bahkan dapat menyentuh *drain* dan *source*. Ketika lapisan depleksi menutup seluruh kanal transistor, maka tidak ada arus yang dapat mengalir atau sangat kecil sekali. Jadi jika tegangan *gate* semakin negatif terhadap *source* maka semakin kecil arus yang bisa melewati kanal *drain* dan *source*.

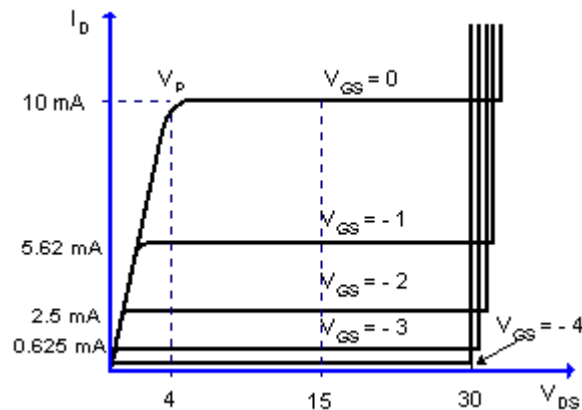


Gambar 2.4. Lapisan Deplesi Pada Saat Tegangan *Gate-Source* = 0 volt

Jika misalnya tegangan *gate* dari nilai negatif perlahan-lahan dinaikkan sampai sama dengan tegangan *source*. Ternyata lapisan deplesi mengecil hingga sampai suatu saat terdapat celah sempit. Arus elektron mulai mengalir melalui celah sempit ini dan terjadilah konduksi *drain* dan *source*. Arus yang terjadi pada keadaan ini adalah arus maksimum yang dapat mengalir berapapun tegangan *drain* terhadap *source*. Hal ini karena celah lapisan deplesi sudah maksimum tidak bisa lebih lebar lagi. Tegangan *gate* tidak bisa dinaikkan menjadi positif, karena kalau nilainya positif maka *gate-source* tidak lain hanya sebagai dioda.

### 2.2.2 Kurva Drain JFET

Kurva drain JFET merupakan kurva yang menunjukkan arus *drain*  $I_{DS}$  dan tegangan *drain-source*  $V_{DS}$ . Berikut ini adalah gambar kurva *drain*  $I_{DS}$  terhadap  $V_{DS}$ .



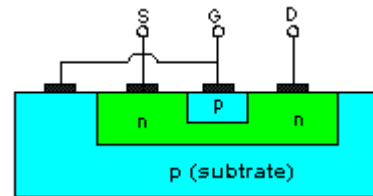
Gambar 2.5. Kurva drain  $I_{DS}$  terhadap  $V_{DS}$

Jika *gate* dan *source* dihubung singkat, maka akan diperoleh arus *drain* maksimum. Jika  $V_{GS} = 0$ , lapisan deplesi kiri dan kanan pada posisi yang hampir membuka. Kurva *drain* di atas menunjukkan karakteristik arus *drain*  $I_D$  dan tegangan *drain-source*  $V_{DS}$ . Terlihat arus *drain*  $I_D$  tetap (konstan) setelah  $V_{DS}$  melewati suatu besar tegangan tertentu yang disebut  $V_p$ .

Pada keadaan  $V_{GS}=0$  celah lapisan deplesi hampir bersingungan dan sedikit membuka. Arus  $I_D$  bisa konstan karena celah deplesi yang sempit itu mencegah aliran arus  $I_D$  yang lebih besar. Dari sini dibuat istilah *pinchoff voltage* (tegangan jepit) dengan simbol  $V_p$ . Arus  $I_D$  maksimum ini di sebut  $I_{DSS}$  yang berarti arus *drain-source* jika *gate* dihubung singkat (*shorted gate*).

JFET berlaku sebagai sumber arus konstan sampai pada tegangan tertentu yang disebut  $V_{DS}(\max)$ . Tegangan maksimum ini disebut *breakdown voltage* dimana arus tiba-tiba menjadi tidak terhingga. Tentu transistor yang ada tidaklah dimaksudkan untuk bekerja sampai daerah *breakdown*. Daerah antara  $V_p$  dan  $V_{DS}(\max)$  disebut daerah *active* (*active region*). Sedangkan 0 volt sampai tegangan  $V_p$  disebut daerah *Ohmic* (*ohmic region*).

### 2.2.3 Pabrikasi JFET



Gambar 2.6. Gambar Struktur Penampang JFET Kanal-N

Transistor JFET kanal-n dibuat di atas satu lempengan semikonduktor tipe-p sebagai substrat (*substrate*) atau dasar (*base*). Untuk membuat kanal-n, di atas substrat di-*implant* semikonduktor tipe-n yaitu dengan memberikan *dopping* elektron. Kanal-n ini akan menjadi *drain* dan *source*. Kemudian di atas kanal-n dibuat implant tipe-p, caranya adalah dengan memberi *dopping* tipe-p (*hole*). Implant tipe-p ini yang menjadi *gate*. *Gate* dan substrat disambungkan secara internal.

### 2.2.4 Multistage Amplifier

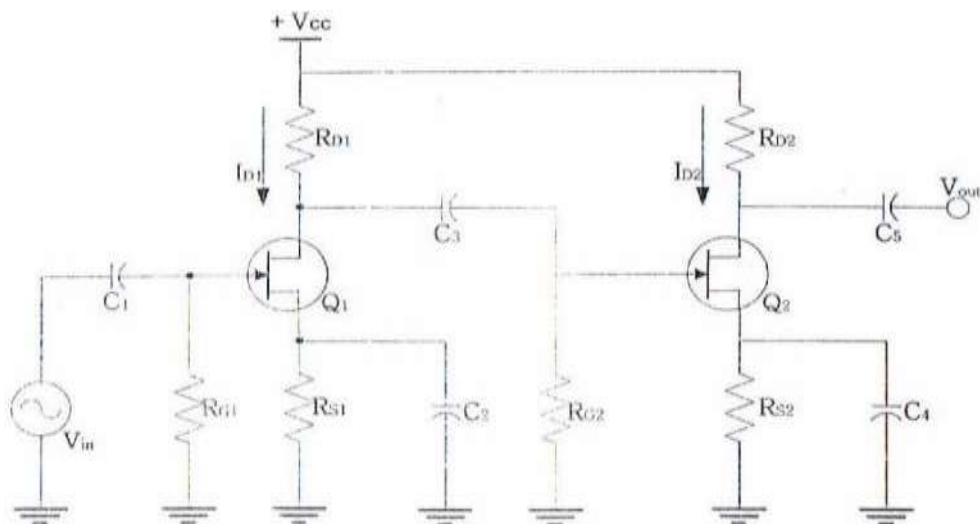
Multistage amplifier disebut juga penguat bertingkat. Prinsip dari penguat adalah memperkuat sinyal. Suatu penguat elektronik adalah rangkaian yang memiliki satu masukan dan satu keluaran. Masukan terdiri dari dua sambungan dan keluaran juga terdiri dari dua sambungan. Dengan satu pasang sambungan disebut dengan gerbang, maka penguat memiliki dua gerbang.

*Multistage amplifier* adalah adalah rangkaian komponen elektronika dari dua penguat atau lebih yang dihubungkan menjadi satu dan dipakai untuk menguatkan tenaga atau daya dari komponen elektronika itu sendiri. Pada penguat bertingkat (*multistage amplifier*), keluaran dari salah satu tingkat menjadi input dari penguat tingkat berikutnya. Penguat bertingkat (*multistage amplifier*)

digunakan untuk keperluan tertentu, misalnya diinginkan impedansi input dan penguatan yang sangat tinggi.

### 2.2.5 JFET Multistage Amplifier

*JFET Multistage Amplifier* merupakan rangkaian elektronika dari dua transistor JFET atau lebih yang dihubungkan menjadi satu dan dipakai untuk menguatkan tenaga atau daya rangkaian elektronika itu sendiri. Berikut ini merupakan rangkaian *JFET Multistage Amplifier*.



Gambar 2.7. Rangkaian *JFET Multistage Amplifier*

Dari gambar di atas, rangkaian *JFET Multistage Amplifier* dapat dianalisa menggunakan analisis DC dan analisis AC.

#### (1) Analisis DC

- $Q_1$  source voltage;  $V_{S1} = I_{D1} R_{S1}$
- $Q_1$  drain voltage;  $V_{D1} = V_{CC} - I_{D1} R_{D1}$
- $Q_1$  gate-source voltage;  $V_{GS1} = V_{G1} - V_{S1} = -I_{D1} R_{S1}$
- $Q_2$  source voltage;  $V_{S2} = I_{D2} R_{D2}$

- $Q_2$  drain voltage;  $V_{D2} = V_{CC} - I_{D2} R_{D2}$
- $Q_2$  gate-source voltage;  $V_{GS2} = V_{G2} - V_{S2} = -I_{D2} R_{S2}$

(2) Analisis AC

- $Q_1$  voltage gain;  $A_{V1} = g_m R_{D1}$
- $Q_2$  drain voltage;  $A_{V2} = g_m R_{D2}$
- Total voltage gain;  $A_V = A_{V1} A_{V2}$
- Output voltage;  $V_{OUT} = V_{IN} A_V$

## 2.3 HBE-B3E

HBE-B3E adalah alat yang terdiri dari beberapa instrument yang menjadi satu dan saling terintegrasi satu sama lain. Alat ini dipergunakan untuk praktek rangkaian elektronika. Dengan HBE-B3E, hasil percobaan dan pengukuran dapat diperoleh secara otomatis karena alat tersebut dapat mengotomatisasi teori elektronik melalui praktek otomastisasi dengan analisis sinyal AC. HBE-B3E dilengkapi dengan interface yang menggunakan GUI layar sentuh sehingga memudahkan pelaksanaan praktikum (Handback HBE-B3E).

### 2.3.1 Struktur Dasar HBE-B3E

HBE-B3E terdiri dari beberapa instrument alat yang saling terintegrasi yaitu:

- (1) VGA
- (2) USB
- (3) Ethernet
- (4) Embedded PC



- (5) Theme Board Installation Connector
- (6) Theme Board

### **2.3.2 Fitur HBE-B3E**

- (1) Menyediakan rangkaian praktek yang dibuktikan dengan simulasi.
  - (a) Menyediakan kombinasi yang tepat antara teori dan praktek yang cocok untuk perangkat R,L, dan C.
  - (b) Memberikan arahan praktek berdasarkan teori.
  - (c) Efisien menggunakan modul eksperimen.
  - (d) Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam pemahaman dan kemampuan penerapan.
- (2) Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
  - (a) Menyediakan rangkaian listrik dan rangkaian elektronik dasar yang dibutuhkan dalam memahami rangkaian.
  - (b) Memberikan poin-poin penting pada operasi rangkaian yang memungkinkan mahasiswa menganalisa kejanggalan dan kesalahan.
- (3) Terintegrasi otomatis dengan instrumen.
  - (a) Sistem akuisisi data dengan praktek otomatis.
  - (b) Praktikum dengan GUI.
  - (c) Menampilkan progress yang dikerjakan untuk mrmudahkan pengguna memahami hasil praktikum.
  - (d) Melihat status saklar dan sinyal I/O dalam kondisi yang sebenarnya.
  - (e) Penerapan oskiloskop, multimeter, power supply dan sumber variable yang diperlukan untuk praktek.

- (4) Menyediakan solusi optimal tanpa perlu manipulasi eksternal.
- (a) Percobaan yang dilakukan secara optimal dengan menyederhanakan pemakaian perintah pada layar sentuh.
- (b) Memberikan panduan latihan pada layar sentuh.

### 2.3.3 Spesifikasi HBE-B3E

- (1) Spesifikasi Dasar

Tabel 2.1. Spesifikasi Dasar HBE-B3E

<b>Kontrol Blok Main</b>	Memori	Memory 1x200p di DDR mm Sodi, SDRAM 512MB
	CPU	VIA Luke CoreFusion Processor
	USB	Port USB 2.0 Host
	Ethernet	10/100 Base-T
	Hard Disk	E-IDE I / F (Compact Flash Module 1GB)
	TFT-LCD	8.4 "(800x600), layar sentuh
	Sistem Operasi	Tertanam XP
<b>Daya</b>	Masukan	AC 115 ~ 230V / 50 ~ 60 Hz
	Keluaran	+5 VDC, -5VDC/1A, +12 VDC, -12VDC/1A,-35V ~

		+35 V / A
		2 Channel Power Supply: 30V-- +30 V/1A

## (2) Spesifikasi Software

Tabel 2.2. Spesifikasi Software HBE-B3E

<b>Digital Oscilloscope</b>	Cek dan tindakan gelombang 2-channel X - Y Lingkup Mengukur: Frekuensi, Amplitudo, Max / Min, puncak ke puncak, dan RMS
<b>Variable Power Supply</b>	2-Channel daya Supply (-30 ~ +30) Pengaturan Batas Current (30V, 1A)
<b>Digital Multimeter</b>	Tegangan / arus, hambatan, dioda, TR, dan RMS (AC)
<b>Fungsi Generator</b>	2-Channel segitiga / bulat output gelombang sinusoidal /, dan menyapu fungsi
<b>Switching Auto</b>	Visualisasi sirkuit pendek dan koneksi / operasi

## (3) Fungsi Oskiloskop Digital

Tabel 2.3. Fungsi Oskiloskop Digital

<b>Jumlah Output Channels</b>	2 Channel
<b>Rasio Sampling</b>	40M S / s

<b>Bandwidth</b>	10 MHz
<b>Resolusi</b>	12 bit
<b>Ketepatan</b>	$\pm 1\%$
<b>Over-Voltage</b>	100V $\pm$
<b>Buffer Size</b>	4M

(4) Fungsi Variabel *Power Supply*Tabel 2.4. Fungsi Variabel *Power Supply*

<b>Jumlah Output Channels</b>	2 Channel
<b>Keluaran</b>	Variable Power Supply (2 $^{\circ}$ $\phi$ -30V ~ +30 V, 1A)
<b>Stabilitas</b>	<10mV
<b>Suhu</b>	1% / $^{\circ}$ C
<b>Ripple dan Kebisingan</b>	<10mV
<b>Output Lancar</b>	Max 1A
<b>Resolusi</b>	100mV Langkah

## (5) Spesifikasi Multimeter Digital

Tabel 2.5. Spesifikasi Multimeter Digital

<b>Tegangan DC</b>	Rentang: 20mV ~ 60V
	Resolusi: 16 bit
	Akurasi: 2.5V ~ 60V, 0,1%
	Maksimum Input Voltage: 65V
	Akurasi: 1%

<b>DC Current</b>	Rentang: 0.1mA ~ 20A (at 2.5V)
	Resolusi: 16 bit
	Akurasi: 1%
<b>AC Voltage</b>	Rentang: 20mV ~ 60V
	Resolusi: 16 bit
	Akurasi: 2.5V ~ 60V, 0,1%
	Maksimum Input Voltage: 65V
	Akurasi: 1%
<b>AC Current</b>	Rentang: 0.1mA ~ 20A (at 2.5V)
	Resolusi: 16 bit
	Akurasi: 1%

## (6) Fungsi Multimeter Digital

Tabel 2.6. Fungsi Multimeter Digital

<b>Jumlah Output Channels</b>	2 Channel
<b>Rentang Frekuensi</b>	Sine: 1Hz ~ 1MHz per
	Persegi: 1Hz ~ 16MHz
	Segitiga: 1Hz ~ 5MHz
<b>Kontrol</b>	Diprogram pada PC tertanam
<b>Resolusi</b>	Sine: 1Hz ~ 1MHz per
	Persegi: 1Hz ~ 16MHz
	Segitiga: 1Hz ~ 5MHz

<b>Attenuator</b>	Tunggal Pole: 20V pp
	Bipolar: 10V pp / 500mA
<b>DC Offset</b>	-14 ~ +34 DB
<b>Menyapu</b>	Adjustable%
<b>Signal Type</b>	SINUS, PERSEGI, SEGITIGA

## **2.4 *Adobe Flash Professional***

### **2.4.1 Sekilas Tentang Adobe Flash**

Flash versi 1.0 pertama kali dikenalkan pada tahun 1996 oleh perusahaan perangkat lunak yang bergerak di bidang grafis bernama Macromedia, setelah membeli program animasi vector bernama FutureSplash. Sebelum tahun 2005, Flash dirilis oleh Macromedia dengan versi terakhir adalah Macromedia Flash 8. Pada tanggal 3 Desember 2005, perusahaan Adobe Systems mengakuisisi Macromedia dan seluruh produknya, sehingga nama Macromedia Flash berubah menjadi Adobe Flash.

Adobe Flash adalah salah satu perangkat lunak komputer yang merupakan produk unggulan Adobe Systems digunakan untuk membuat gambar vektor maupun animasi gambar tersebut. Berkas yang dihasilkan dari perangkat lunak ini mempunyai file extension .swf dan dapat diputar di penjelajah web yang telah dipasang Adobe Flash Player. Flash menggunakan bahasa pemrograman bernama ActionScript yang muncul pertama kalinya pada Flash 5.

Flash didesain dengan kemampuan untuk membuat animasi 2 dimensi yang handal dan ringan sehingga flash banyak digunakan untuk membangun dan memberikan efek animasi pada website, CD Interaktif dan yang lainnya. Selain itu aplikasi ini juga dapat digunakan untuk membuat animasi logo, movie, game, pembuatan navigasi pada situs web, tombol animasi, banner, menu interaktif, form isian interaktif, e-card, screen saver dan pembuatan aplikasi-aplikasi web lainnya. Dalam Flash, terdapat teknik-teknik membuat animasi, fasilitas action script, filter, custom easing dan dapat memasukkan video lengkap dengan fasilitas playback FLV. Keunggulan yang dimiliki oleh Flash ini adalah ia mampu diberikan sedikit code pemograman baik yang berjalan sendiri untuk mengatur animasi yang ada didalamnya atau digunakan untuk berkomunikasi dengan program lain seperti HTML, PHP, dan Database dengan pendekatan XML, dapat dikolaborasikan dengan web, karena mempunyai keunggulan antara lain kecil dalam ukuran file outputnya. Dalam pembuatan aplikasi ini penulis menggunakan *Adobe Flash Professional CS5.5* sebagai aplikasinya.

#### **2.4.2 Perkembangan Macromedia Atau Adobe Flash**

Versi Macromedia atau Adobe Flash adalah sebagai berikut.

- (1) FutureSplash Animator (10 April 1996).
- (2) Flash 1 (Desember 1996).
- (3) Flash 2 (Juni 1997).
- (4) Flash 3 (31 Mei 1998).
- (5) Flash 4 (15 Juni 1999).
- (6) Flash 5 (24 Agustus 2000) – ActionScript 1.0.

- (7) Flash MX (versi 6) (15 Maret 2002).
- (8) Flash MX 2004 (versi 7) (9 September 2003) – ActionScript 2.0.
- (9) Flash MX Professional 2004 (versi 7) (9 September 2003).
- (10) Flash Basic 8 (13 September 2005).
- (11) Flash Professional 8 (13 September 2005).
- (12) Flash CS3 Professional (sebagai versi 9,16 April 2007) – ActionScript 3.0.
- (13) Flash CS4 Professional (sebagai versi 10, 15 Oktober 2008).
- (14) Adobe Flash CS5 Professional (as version 11, to be released in spring of 2010, codenamed “Viper”).
- (15) Dan yang terbaru adalah Adobe Flash Professional CS6.

### **2.4.3 *Adobe Flash Professional CS5.5***

*Adobe Flash Professional CS5.5* merupakan sebuah software yang didesain khusus oleh Adobe dan program aplikasi standar authoring tool professional yang digunakan untuk membuat animasi dan bitmap yang sangat menarik untuk keperluan pembangunan situs web yang interaktif dan dinamis. *Adobe Flash CS5.5* menyediakan berbagai macam fitur yang akan sangat membantu para animator untuk membuat animasi menjadi semakin mudah dan menarik. *Adobe Flash CS5.5* telah mampu membuat dan mengolah teks maupun objek dengan efek tiga dimensi, sehingga hasilnya tampak lebih menarik.

#### **2.4.3.1 Tampilan Awal *Adobe Flash Professional CS5.5***

Berikut ini merupakan gambar tampilan awal ketika membuka program *Adobe Flash Professional CS5.5*.





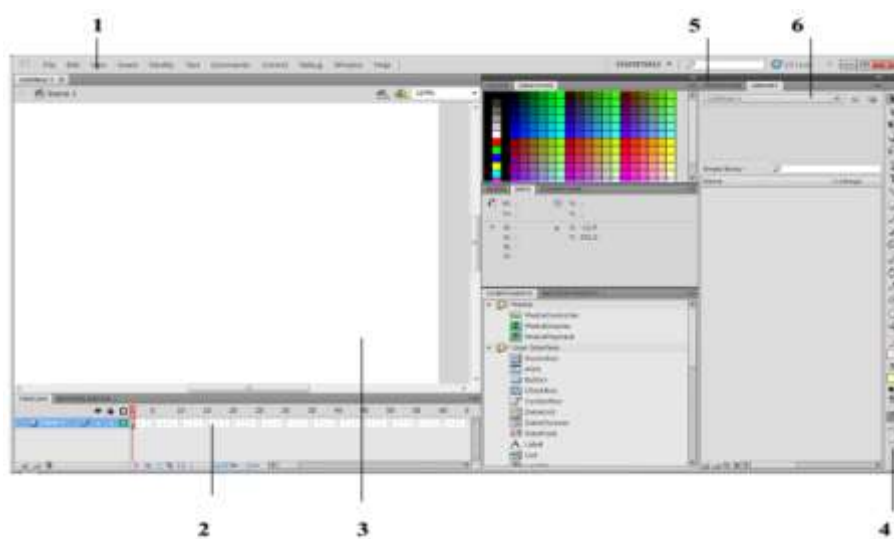
Gambar 2.8. Tampilan Awal *Adobe Flash Professional CS5.5*

- (1) Create from template, berguna untuk membuka lembar kerja dengan template yang tersedia dalam program *Adobe Flash Professional CS5.5*.
- (2) Open a recent item, berguna untuk membuka kembali file yang pernah disimpan atau dibuka sebelumnya
- (3) Create new, berguna untuk membuka lembar kerja baru dengan beberapa pilihan script yang tersedia.
- (4) Learn, berguna untuk membuka jendela Help yang berguna untuk mempelajari suatu perintah

#### 2.4.3.2 Lembar Kerja *Adobe Flash Professional CS5.5*

Lembar kerja merupakan tempat untuk memulai pembuatan program, pembuatannya dilakukan dalam kotak movie dan stage yang didukung oleh tools lainnya. Terdiri dari panggung (stage) dan panel-panel. “Panggung merupakan

tempat objek diletakkan, tempat menggambar dan menganimasikan objek. Sedangkan panel disediakan untuk membuat gambar, mengedit gambar, menganimasi, dan pengeditan lainnya.” (Diginovac et al, 2008) Berikut ini adalah bentuk tampilan lembar kerja pada Adobe Flash Profesional CS5.5.



Gambar 2.9. Lembar Kerja *Adobe Flash Profesional CS5.5*

Keterangan gambar :

- (1) Menu Bar adalah kumpulan yang terdiri atas dasar menu-menu yang digolongkan dalam satu kategori. Misalnya menu file terdiri atas perintah New, Open, Save, Import, Export, dan lain-lain.
- (2) Timeline adalah sebuah jendela panel yang digunakan untuk mengelompokkan dan mengatur isi sebuah movie, pengaturan tersebut meliputi penentuan masa tayang objek, pengaturan layer, dan lain-lain.
- (3) Stage adalah area untuk berkreasi dalam membuat animasi yang digunakan untuk mengkomposisi frame-frame secara individual dalam sebuah movie.

- (4) Toolbox adalah kumpulan tools yang sering digunakan untuk melakukan seleksi, menggambar, mewarnai objek, memodifikasi objek, dan mengatur gambar atau objek.
- (5) Panel properties berguna untuk menampilkan parameter dari sebuah tombol yang terpilih sehingga dapat dimodifikasi dan dimaksimalkan fungsi dari tombol tersebut. Panel properties menampilkan parameter sesuai dengan tombol yang terpilih.
- (6) Efek filters adalah bagian dari panel properties yang menampilkan berbagai jenis efek filter yang dapat digunakan untuk mempercantik tampilan objek. Filter hanya dapat diaplikasikan pada objek Text, Movie Clip dan Button.
- (7) Motion editor berguna untuk melakukan kontrol animasi yang telah dibuat, seperti mengatur motion, transformasi, pewarnaan, filter dan parameter animasi lainnya.
- (8) Panel motion presets menyimpan format animasi yang telah jadi dan siap digunakan sewaktu-waktu jika diperlukan. Ada berbagai pilihan animasi dalam panel motion presets, seperti sprila-3D, smoke, fly-out-top, dan lain-lain

#### **2.4.3.3 *Toolbox Adobe Flash Professional CS5.5***

Fasilitas Toolbox seperti telah dijelaskan sekilas diawal adalah sekumpulan tool atau alat yang mempunyai fungsi-fungsi tersendiri untuk keperluan desain Berikut penjelasan setiap tool yang terdapat pada Toolbox

- (1) Arrow Tool, atau sering disebut selection tool berfungsi untuk memilih atau menyeleksi suatu objek.
- (2) Subselection Tool, berfungsi menyeleksi bagian objek lebih detail dari pada selection tool.
- (3) Free Transform Tool, berfungsi untuk mentransformasi objek yang terseleksi.
- (4) Gradient Transform Tool, berfungsi untuk mentransformasi warna dari fill objek yang terseleksi.
- (5) Lasso Tool, digunakan untuk melakukan seleksi dengan menggambar sebuah garis seleksi.
- (6) Pen Tool, digunakan untuk menggambar garis dengan bantuan titik-titik bantu seperti dalam pembuatan garis, kurva atau gambar.
- (7) Text Tool, digunakan untuk membuat objek teks
- (8) Line Tool, digunakan untuk membuat atau menggambar garis.
- (9) Rectangle Tool, digunakan untuk menggambar bentuk bentuk persegi panjang atau bujur sangkar.
- (10) Oval Tool, digunakan untuk membuat bentuk bulat atau oval.
- (11) Poly Star Tool, digunakan untuk menggambar bentuk dengan jumlah segi yang diinginkan.
- (12) Pencil Tool, digunakan untuk membuat garis
- (13) Brush Tool, digunakan untuk menggambar bentuk garis-garis dan bentuk-bentuk bebas.

- (14) Ink Bottle, digunakan untuk mengubah warna garis, lebar garis, dan style garis atau garis luar sebuah bentuk.
- (15) Paintbucket Tool, digunakan untuk mengisi area-area kosong atau digunakan untuk mengubah warna area sebuah objek yang telah diwarnai.
- (16) Eraser Tool, digunakan untuk menghapus objek
- (17) Hand Tool, digunakan untuk menggeser tampilan stage tanpa mengubah pembesaran.
- (18) Zoom Tool, digunakan untuk memperbesar atau memperkecil tampilan stage.
- (19) Stroke Color, digunakan untuk memilih atau memberi warna pada suatu garis.
- (20) Fill Color, digunakan untuk memilih atau memberi warna pada suatu objek.
- (21) Black and White, digunakan untuk memilih warna hitam dan putih saja.
- (22) Swap Color, digunakan untuk menukar warna fill dan stroke atau sebaliknya dari suatu gambar atau objek.

#### **2.4.3.4 Library Adobe Flash Professional CS5.5**

Fungsi dari library adalah sebagai wadah untuk menyimpan program-program terpisah yang sudah jadi, seperti tombol, objek grafis, audio, video, dan lain-lain. Berikut tampilan panel library.



Gambar 2.10. Tampilan Library *Adobe Flash Professional CS5.5*

#### **2.4.3.5 *Actionscript Adobe Flash Professional CS5.5***

ActionScript merupakan bahasa scripting yang terdapat di dalam program Flash. Tujuan penggunaan ActionScript ialah untuk mempermudah pembangunan suatu aplikasi atau animasi. Biasanya semakin kompleks animasi pada Flash, maka akan semakin banyak memakan frame. Dengan ActionScript, penggunaan frame tersebut dapat dikurangi, bahkan dapat membuat animasi yang kompleks hanya dengan satu frame saja (Pranowo, 2011:11). ActionScript juga merupakan sebuah kumpulan dari action, function, event, dan event handler yang memungkinkan untuk dikembangkan oleh para developer untuk membuat Flash movie atau animasi yang lebih kompleks dan lebih interaktif. Selain itu ActionScript juga dapat mengubah kebiasaan linier pada Flash. Sebuah ActionScript dapat menghentikan sebuah movie atau animasi di frame tertentu

lalu berulang ke frame sebelumnya atau frame mana saja tergantung masukan yang diberikan oleh user (Sunyoto, 2010: 9).

Bahasa ActionScript pada Flash hingga saat ini telah mengalami perkembangan dari versi 1, versi 2, dan versi 3. Pranowo (2011:13-14) menjelaskan bahwa bahasa ActionScript awalnya berasal dari ActionScript 1.0 yang dirilis pertama kali pada tahun 2000 di Macromedia Flash 5 (saat Macromedia belum diakuisisi oleh Adobe) yang merupakan pengembangan dari Action di Macromedia Flash 4 dan masih digunakan hingga Flash MX atau Flash 6. Bahasa scripting ini berisi semua kode dan perintah lainnya yang berbasis web pengembang bahasa, seperti Macromedia Director Lingo dan Sun Java. Namun kecepatan dan kekuatannya sangat pendek.

Pada Macromedia Flash MX 2004 atau yang dikenal juga sebagai Flash 7 dirilis ActionScript 2.0. Versi ini tetap digunakan hingga Macromedia Flash 8. Kelebihan ActionScript 2.0 dibandingkan dengan ActionScript 1.0 ialah memiliki kemampuan compile time checking, strict-typing pada variabel, dan class-based syntax. ActionScript 2.0 juga didasarkan pada ECMA Script yang merupakan standar untuk bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh Asosiasi Produsen Komputer Eropa. ECMA Script juga merupakan dasar yang digunakan oleh JavaScript (Pranowo, 2011:14). ActionScript 3.0 baru mulai digunakan pada Adobe Flash CS3 atau Flash 9 hingga yang paling terbaru adalah Adobe Flash CS6. ActionScript 3.0 ini merupakan restrukturisasi fundamental dari model pemrograman sebelumnya. Penggunaannya yang luas terutama dalam pengembangan Rich Internet Application (RIA) dengan hadirnya Flex yang

menawarkan hal serupa dengan AJAX, JavaFX, dan Microsoft Silverlight. Flex memungkinkan pengembang untuk membangun suatu aplikasi yang membutuhkan Flash Player. Namun Flash juga menawarkan interface yang lebih visual untuk mengembangkan aplikasi sehingga lebih cocok untuk membangun aplikasi game (Pranowo, 2011:13).

Pada Flash, ActionScript memiliki beberapa fungsi dasar, antara lain (Sunnyoto, 2010: 9-10):

- (1) Animation. Animasi yang sederhana memang tidak membutuhkan ActionScript. Namun untuk animasi yang kompleks, ActionScript akan sangat membantu. Sebagai contoh, animasi bola yang memantul di tanah yang mengikuti hukum fisika akan membutuhkan ratusan frame. Namun dengan menggunakan ActionScript, animasi tersebut dapat dibuat hanya dalam satu frame.
- (2) Navigasi. Pergerakan animasi pada Flash secara default bergerak ke depan dari satu frame ke frame lainnya hingga selesai. Namun dengan ActionScript, jalannya animasi dapat dikontrol untuk berhenti di suatu frame dan berpindah ke sembarang frame sesuai dengan pilihan dari user.
- (3) User Input. ActionScript dapat digunakan untuk menerima suatu masukan dari user yang kemudian informasi tersebut dikirimkan kepada server untuk diolah. Dengan kemampuan ini, ActionScript dapat digunakan untuk membangun suatu aplikasi web berbasis Flash.



- (4) Memperoleh Data. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, ActionScript dapat melakukan interaksi dengan server. Dengan demikian kita dapat meng-update informasi lalu menampilkannya kepada user.
- (5) Kalkulasi. ActionScript dapat melakukan kalkulasi, misalnya seperti yang diterapkan pada aplikasi shopping chart.
- (6) Grafik. ActionScript dapat mengubah ukuran sebuah grafik, sudut rotasi, warna movie clip dalam movie, serta dapat menduplikasi dan menghapus suatu item dari screen.
- (7) Mengenali Environment. ActionScript dapat mengambil nilai waktu dari sistem yang digunakan oleh user.
- (8) Memutar Musik. Selain animasi yang berupa gerakan, pada program Flash juga dapat diinputkan sebuah musik sehingga animasi yang dihasilkan menjadi lebih menarik. Pada hal ini, ActionScript dapat digunakan untuk mengontrol balance dan volume dari musik tersebut.

ActionScript seperti halnya bahasa pemrograman yang lain memiliki beberapa komponen penyusun. Pranowo (2011:59-62) menjelaskan beberapa komponen tersebut antara lain:

- (1) Komentar. Komentar merupakan bagian program yang tidak akan diproses atau dijalankan oleh compiler. Penulisan komentar selalu didahului oleh tanda 2 buah garis miring (//). Contoh: // ini adalah sebuah komentar.
- (2) Identifier. Identifier atau pengenalan pada ActionScript bersifat case-sensitive yang berarti membedakan penggunaan huruf besar dan kecil.

Selain menggunakan huruf, identifier juga dapat menggunakan angka atau underscore (\_).

- (3) Variabel dan Konstanta. Variabel merupakan nama untuk sebuah lokasi penyimpanan. Variabel harus dideklarasikan dengan menyebutkan nama dan tipe data dari informasi yang akan disimpan. Sedangkan konstanta merupakan identifier yang serupa dengan variabel, namun digunakan untuk menyimpan nilai yang tidak dapat berubah. Contoh: `var timing : Boolean = false;`
- (4) Tipe Data. Jenis-jenis tipe data pada ActionScript antara lain sebagai berikut:
  - (a) Integer: berisi data semua bilangan bulat.
  - (b) Array: disebut juga data bertingkat atau data yang mengandung beberapa data lagi di dalamnya dan diindeks berdasarkan data numerik atau string.
  - (c) String: digunakan untuk menampung angka atau huruf.
  - (d) Boolean: tipe data yang hanya terdiri dari dua kemungkinan nilai, yaitu true (benar) atau false (salah).
  - (e) MovieClip: merupakan tipe data yang digunakan untuk mengontrol simbol movie clip dengan menggunakan method dari MovieClip Class.
  - (f) Null: tipe data yang tidak menyimpan suatu data apa pun atau kosong (null).
  - (g) Number: dapat mewakili integer maupun bilangan floating point.

- (h) Object: tipe data yang digunakan untuk memberi definisi kepada suatu Objek Class.
- (i) Undefined
- (j) Void

## 2.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan bagian berisi uraian mengenai hasil kajian penelitian-penelitian terdahulu yang sejenis dan relevan dengan penelitian ini. Hasil penelitian terdahulu dapat dijadikan sebagai bahan acuan dalam penelitian ini, yaitu penelitian dari Choirun Anwar (2012) tentang pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *flash*.

Penelitian yang dilakukan oleh Anwar (2012) berjudul “*Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Pneumatic Menggunakan Macromedia Flash 8 Siswa Kelas XI Kompetensi Keahlian Elektronika Industri SMK Muhammadiyah Prambanan*”. Penelitian tersebut menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai validitas ahli media yaitu 80% dan ahli materi yaitu 89,23%. Sedangkan penilaian siswa selaku pengguna (*user*) diperoleh presentase sebesar 79,07%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang dibuat layak digunakan dan dapat diterima oleh siswa untuk mempermudah pemahaman materi dalam proses belajar mengajar.

Penelitian di atas relevan dengan penelitian ini. Kesamaan terletak pada pembuatan dan penerapan atau penggunaan media pembelajaran untuk mengatasi

permasalahan dalam proses pembelajaran. Berdasarkan penelitian yang sudah pernah dilakukan, maka dilakukan penelitian tentang pengembangan media pembelajaran berbasis *flash* untuk mendukung materi pokok *JFET Multistage Amplifier* pada modul HBE-B3E Electronic Circuit I. Penelitian ini dilakukan sebagai tindak lanjut dari penelitian yang sudah dilakukan oleh Choirun Anwar (2012). Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan tentang pengembangan atau penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis *flash*.

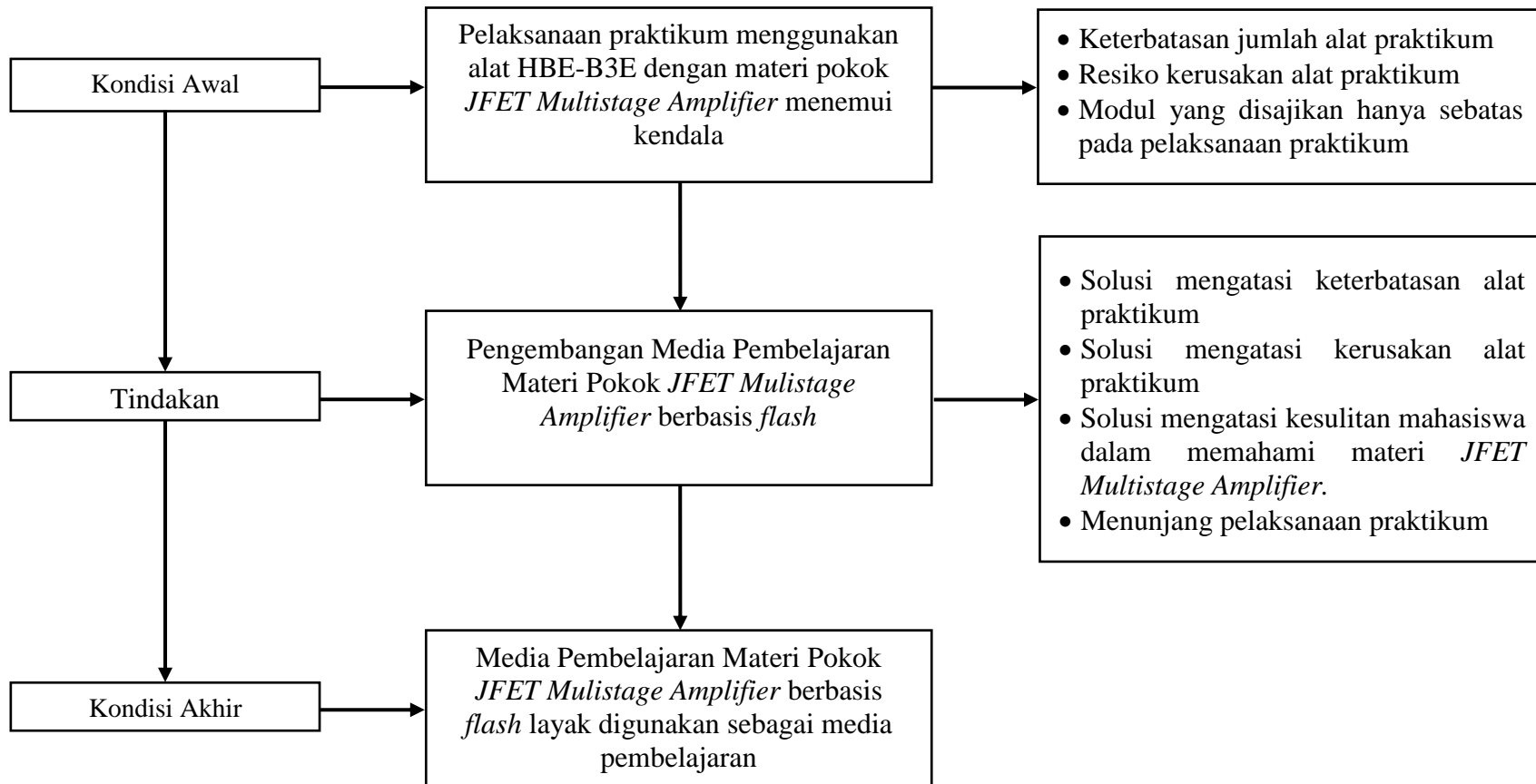
## **2.6 Kerangka Berfikir**

Dalam proses pembelajaran diperlukan suatu alat bantu untuk menyampaikan materi pembelajaran agar lebih mudah diterima oleh peserta didik. Alat bantu pembelajaran itulah yang disebut sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran untuk proses pembelajaran tidak terbatas hanya di dalam ruangan, menulis di papan tulis, dan buku-buku pelajaran, tetapi harus berkembang seiring berkembangnya teknologi dan informasi. Salah satunya seperti media pembelajaran berbasis *flash*.

Pengembangan media pembelajaran berbasis *flash* ini dilatarbelakangi oleh keterbatasan jumlah dan resiko kerusakan alat praktikum HBE-B3E materi pokok *JFET Multistage Amplifier* yang berada di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang. Selain itu, modul yang disajikan hanya sebatas pada pelaksanaan praktikum sehingga mahasiswa kesulitan dalam memahami materi *JFET Multistage Amplifier*.

Dalam skripsi ini, media pembelajaran berbasis *flash* dikembangkan dalam bentuk visualisasi animasi. Untuk membuat sebuah animasi diperlukan sebuah perangkat lunak (*software*) pendukung. *Software* pendukung yang dipakai adalah *Adobe Flash Professional CS5.5*. *Adobe Flash Professional CS5.5* mempunyai kelebihan dibanding program lainnya yaitu pengguna dapat dengan mudah dan bebas dalam berkreasi membuat animasi dengan gerakan bebas sesuai dengan adegan animasi yang dikehendaki.

Dengan dikembangkannya media pembelajaran yang bersumber dari visualisasi bentuk nyata dan struktur animasi yang lebih menarik, diharapkan peserta didik akan lebih tertarik dalam mempelajari materi yang disampaikan. Media pembelajaran berbasis *flash* ini diharapkan dapat menjadi solusi untuk mengatasi keterbatasan jumlah dan kerusakan alat praktikum HBE-B3E yang berada di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang. Selain itu media pembelajaran yang dikembangkan diharapkan dapat mengatasi kesulitan mahasiswa dalam memahami materi *JFET Multistage Amplifier*. Berikut ini disajikan bagan kerangka berfikir.



Gambar 2.11. Bagan Kerangka Berfikir

## 2.7 Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, di mana rumusan masalah telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan (Sugiyono, 2009: 96). Berikut ini merupakan hipotesis yang telah peneliti rumuskan.

H<sub>1</sub> : Media pembelajaran berbasis *flash* materi pokok *JFET Multistage Amplifier* pada modul HBE-B3E Electronic Circuit I layak digunakan sebagai media pembelajaran.

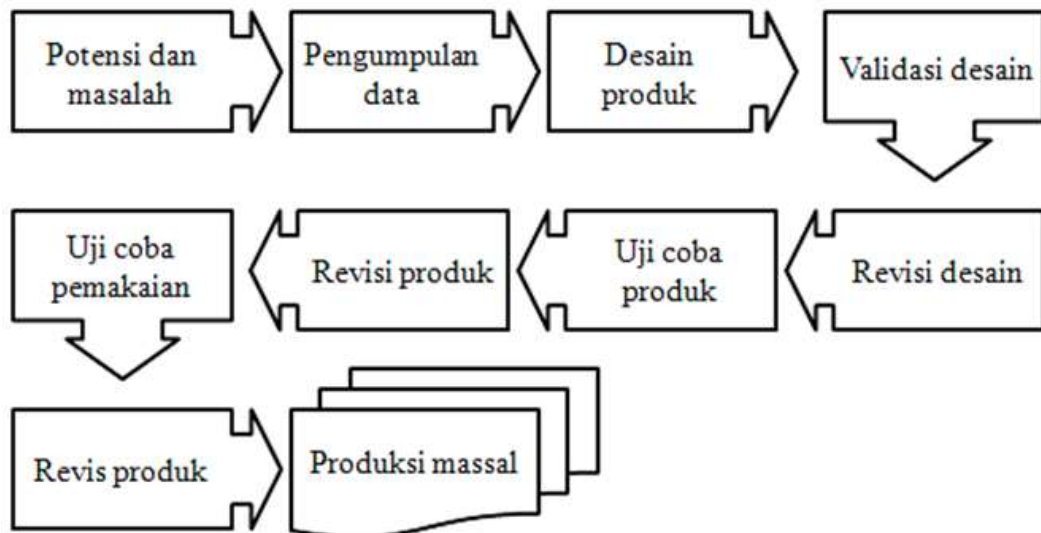
H<sub>0</sub> : Media pembelajaran berbasis *flash* materi pokok *JFET Multistage Amplifier* pada modul HBE-B3E Electronic Circuit I tidak layak digunakan sebagai media pembelajaran.

## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Menurut Sugiyono (2009:407) metode *Research and Development (R&D)* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Produk yang diuji dalam penelitian ini adalah perangkat lunak berupa media pembelajaran berbasis *flash*. Langkah-langkah *research and development* yang dikemukakan oleh Borg dan Gall (dalam Sugiyono, 2009:409) ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 3.1. Langkah-Langkah *Research and Development* oleh Borg dan Gall



Dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis *flash* untuk mendukung materi pokok *JFET Multistage Amplifier* pada modul HBE-B3E Electronic Circuit I, langkah-langkah penelitian oleh Borg dan Gall ini direduksi hanya sampai pada proses revisi produk. Penelitian yang dilakukan peneliti hanya dalam skala terbatas, baik angket maupun uji validasinya sehingga peneliti melakukan pereduksian tanpa bermaksud untuk mengurangi kualitas *Research and Development (R & D)*. Penelitian ini dilaksanakan dalam tujuh tahap penelitian. Rincian di setiap tahapannya adalah sebagai berikut.

### **3.1.1 Tahap I : Potensi dan Masalah**

Penelitian berangkat karena adanya masalah. Masalah adalah penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi. Beberapa masalah yang diidentifikasi adalah pelaksanaan praktikum menggunakan alat HBE-B3E dengan materi pokok *JFET Multistage Amplifier* menemui kendala keterbatasan jumlah dan resiko kerusakan alat praktikum. Selain itu modul yang disajikan hanya sebatas pada pelaksanaan praktikum sehingga mahasiswa kesulitan dalam memahami materi *JFET Multistage Amplifier*. Beberapa masalah ini dapat diatasi melalui pengembangan media pembelajaran berbasis *flash* yang interaktif. Pada tahap ini, dilakukan analisis kebutuhan dalam mengembangkan media pembelajaran, meliputi (1) kegiatan mendata dan menemukan sumber pustaka dan hasil penelitian yang relevan; dan (2) menganalisis kebutuhan media pembelajaran berbasis *flash* untuk mendukung materi pokok *JFET Multistage Amplifier* pada modul HBE-B3E Electronic Circuit I.

### **3.1.2 Tahap II : Pengumpulan Data**

Tahap pengumpulan data merupakan kegiatan mengumpulkan segala informasi untuk mengembangkan prototipe media pembelajaran, yang meliputi kegiatan menentukan prinsip-prinsip pengembangan media pembelajaran berbasis *flash* untuk mendukung materi pokok *JFET Multistage Amplifier* pada modul HBE-B3E Electronic Circuit I.

### **3.1.3 Tahap III : Desain Produk**

Desain produk merupakan tahap perancangan perangkat lunak berupa media pembelajaran yang bertujuan untuk memberikan gambaran bagaimana perangkat lunak tersebut bekerja. Dalam pembuatan media pembelajaran berbasis *flash* yang interaktif, dirancang objek-objek yang akan digunakan dalam media pembelajaran seperti teks, animasi, suara, grafis atau gambar. Objek-objek tersebut kemudian dipadukan dengan melakukan penggabungan animasi, teks, suara, dan grafis agar menjadi suatu keselarasan dalam tampilan maupun suara.

### **3.1.4 Tahap IV : Validasi Desain**

Validasi desain merupakan proses untuk menilai apakah rancangan produk valid atau tidak. Validasi produk berupa media pembelajaran dilakukan oleh para ahli/pakar yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang tersebut. Validasi desain dilakukan dengan mengisi nilai dari indikator-indikator yang ada pada produk

### **3.1.5 Tahap V : Revisi Desain**

Setelah desain produk berupa media pembelajaran divalidasi oleh para ahli, maka dapat diketahui deskripsi hasil validasi dan kelemahan-kelemahannya. Kelemahan tersebut selanjutnya dikurangi dengan cara memperbaiki desain. Perbaikan ini dilakukan oleh peneliti.

### **3.1.6 Tahap VI : Uji Coba Produk**

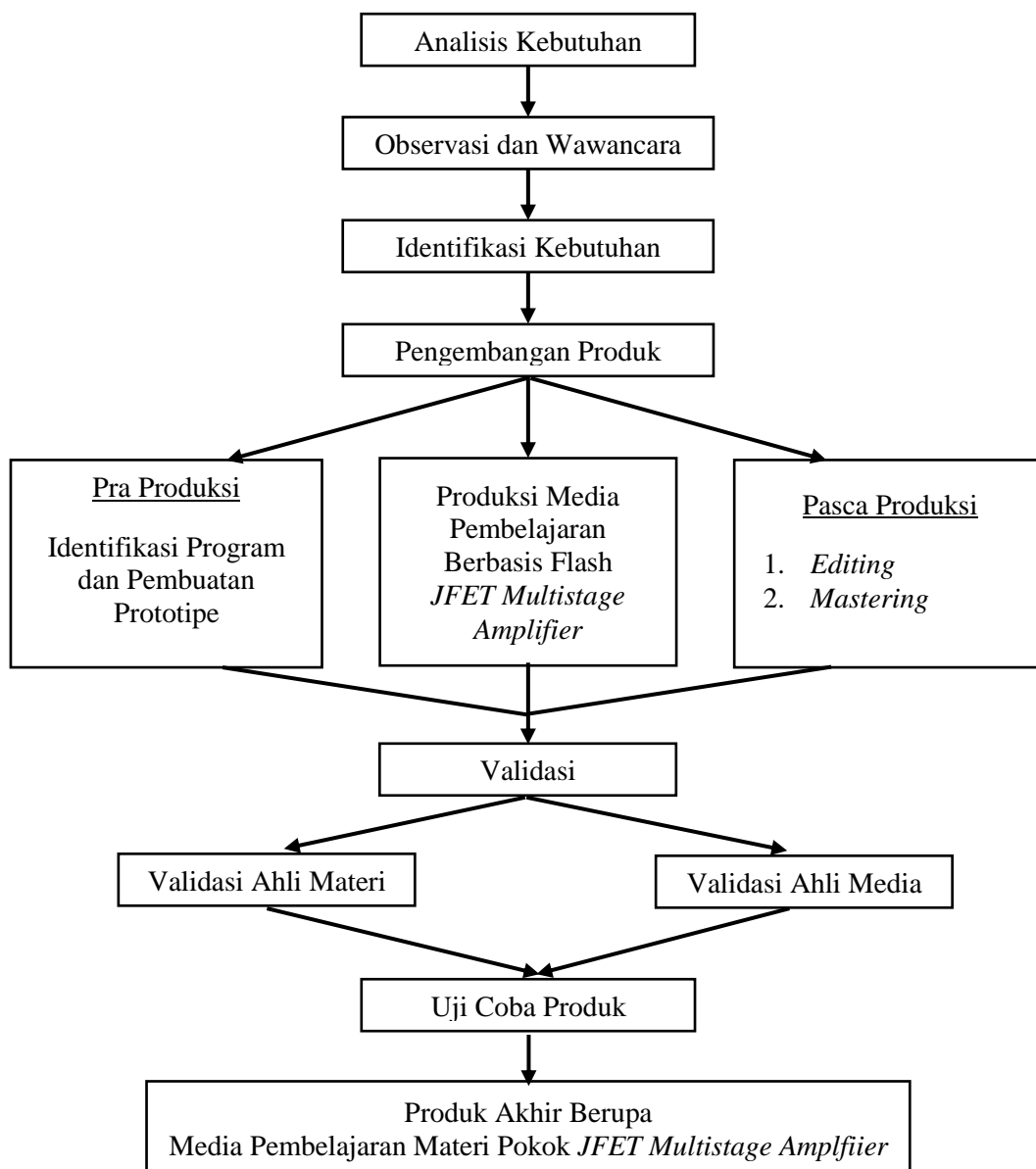
Uji coba produk dilakukan setelah produk berupa media pembelajaran dinyatakan valid. Uji coba lapangan dilakukan secara terbatas dengan mengambil sampel mahasiswa Teknik Elektro dengan instrumen pengumpulan data berupa wawancara dan angket.

### **3.1.7 Tahap VII : Revisi Produk**

Setelah produk diuji coba, maka akan diperoleh hasil serta kelemahan produk yang telah diuji coba. Kelemahan tersebut selanjutnya dikurangi dengan cara memperbaiki produk.

## **3.2 Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran**

Prosedur pengembangan media pembelajaran merupakan langkah-langkah teknis pengembangan media pembelajaran sesuai dengan jenis penelitian dan pengembangan (*research and development*). Prosedur pengembangan media pembelajaran berbasis *flash* untuk mendukung materi pokok *JFET Multistage Amplifier* pada modul HBE-B3E Electronic Circuit I ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 3.2. Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran

### 3.3 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Juli - Agustus 2015 yang bertempat di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang untuk pembuatan media pembelajaran dan validasi media pembelajaran oleh pakar. Uji

coba media pembelajaran dan validasi pengguna dilakukan di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang pada bulan Agustus 2015.

### **3.4 Subjek Penelitian**

Subjek penelitian untuk analisis kebutuhan pengembangan media pembelajaran yaitu mahasiswa, sedangkan subjek penelitian untuk uji penilaian protipe media pembelajaran berbasis *flash* untuk mendukung materi pokok *JFET Multistage Amplifier* pada modul HBE-B3E Electronic Circuit I yaitu dosen ahli. Berikut akan dijelaskan lebih lanjut.

#### **3.4.1 Mahasiswa**

Mahasiswa menjadi subjek penelitian dalam rangka memperoleh data tentang kebutuhan media pembelajaran adalah mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang.

#### **3.4.2 Dosen Ahli**

Dosen ahli bertindak sebagai penguji dan pemberi saran perbaikan atas prototipe media pembelajaran berbasis *flash* untuk mendukung materi pokok *JFET Multistage Amplifier* pada modul HBE-B3E Electronic Circuit I, terdiri dari dua orang dosen dengan keahlian yang berbeda, yaitu dosen ahli materi dan dosen ahli media yang berasal dari Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang.

### **3.5 Validitas dan Uji Coba Produk**

Pengembangan produk media pembelajaran sebelum diujikan, perlu di validasikan kepada para ahli. Validasi ahli berguna untuk mengetahui dan memperbaiki kesalahan yang ada pada media pembelajaran yang dikembangkan. Pihak yang melakukan validasi meliputi ahli materi dan ahli media. Setelah para ahli menyatakan layak, maka media pembelajaran berbasis *flash* tersebut dapat digunakan untuk uji coba selanjutnya.

Uji coba model atau produk merupakan bagian yang sangat penting dalam penelitian dan pengembangan (*research and development*), yang dilakukan setelah rancangan produk selesai. Uji coba model atau produk bertujuan untuk mengetahui apakah produk yang dibuat layak digunakan atau tidak. Uji coba model atau produk juga melihat sejauh mana produk yang dibuat dapat mencapai sasaran dan tujuan. Model atau produk yang baik memenuhi 2 kriteria yaitu :kriteria pembelajaran (*instructional criteria*) dan kriteria penampilan (*presentation criteria*).

### **3.6 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik observasi, wawancara, dan angket/kuesioner sebagai instrumen penelitian. Teknik ini dipilih karena responden yaitu ahli materi, ahli media, dan mahasiswa dari program studi teknik elektro dianggap memiliki

pengetahuan dasar tentang materi *JFET Multistage Amplifier*. Beberapa tahap pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain:

Tabel 3.1. Tahap Pengumpulan Data

No	Kegiatan	Teknik Pengumpulan Data	Responden
1	Observasi Pendahuluan (Identifikasi Materi <i>JFET Multistage Amplifier</i> )	Observasi dan wawancara dengan dosen Jurusan Teknik Elektro berkaitan dengan materi <i>JFET Multistage Amplifier</i>	Dosen
2	Pengembangan Produk Media Pembelajaran	Angket (mengetahui kualitas media pembelajaran berbasis <i>flash</i> materi pokok <i>JFET Multistage Amplifier</i> )	Ahli Materi Ahli Media
3	Uji Coba Media Pembelajaran	Angket (mengetahui kualitas media pembelajaran berbasis <i>flash</i> materi pokok <i>JFET Multistage Amplifier</i> )	Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNNES

### 3.6.1 Observasi

Observasi (Sutrisno Hadi 1982: 136) adalah pengamatan dan pencatatan secara sistematis fenomena-fenomena yang diselidiki. Dalam arti luas observasi tidak hanya terbatas pada pengalaman dan pengamatan saja, melainkan juga dengan semua jenis pengalaman baik secara langsung maupun tidak langsung. Observasi dalam penelitian ini digunakan pada studi pendahuluan untuk mengetahui keadaan dan situasi proses pelaksanaan praktikum menggunakan alat HBE-B3E dengan materi pokok *JFET Multistage Amplifier* yang berada di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang.

### 3.6.2 Wawancara

Wawancara menurut Hadari (2006:983) adalah alat pengumpul data berupa tanya jawab antara pihak pencari informasi dengan sumber pencari

informasi secara lisan. Dengan demikian akan didapatkan data yang kebenarannya tidak diragukan. Dalam penelitian ini wawancara dimaksudkan untuk mendapatkan informasi tentang materi pokok *JFET Multistage Amplifier* dari dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang. Selain itu wawancara ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan mahasiswa dalam menunjang pelaksanaan praktikum menggunakan alat HBE-B3E materi pokok *JFET Multistage Amplifier*.

### 3.6.3 Angket

Angket (Suharsimi Arikunto, 2010:194) adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya, atau hal-hal yang ia ketahui.

Menurut Suharsini Arikunto (2010:195) jenis-jenis angket dipandang dari cara menjawab dibagi menjadi dua yaitu (1) kuesioner terbuka, yang memberi kesempatan kepada responden untuk menjawab dengan kalimatnya sendiri. (2) kuesioner tertutup, yang sudah disediakan jawabannya sehingga responden tinggal memilih. Dipandang dari jawaban yang diberikan dibagi menjadi dua yaitu (1) kuesioner langsung, yaitu responden menjawab tentang dirinya. (2) kuesioner tidak langsung, yaitu jika responden menjawab tentang orang lain. Dan dipandang dari bentuknya, angket dibagi menjadi menjadi empat yaitu (1) kuesioner pilihan ganda, yang dimaksud adalah sama dengan kuesioner tertutup; (2) kuesioner isian, yang dimaksud adalah kuesioner terbuka; (3) *check list*, sebuah daftar, dimana responden tinggal membubuhkan tanda *check* (  $\checkmark$  ) pada kolom yang sesuai; (4) *rating-scale*, (skala bertingkat), yaitu sebuah pernyataan diikuti oleh kolom-kolom



yang menunjukkan tingkatan-tingkatan, misalnya mulai dari sangat setuju sampai ke sangat tidak setuju.

Penelitian ini menggunakan angket yang berupa pernyataan dalam bentuk *checklist* dan pertanyaan dalam bentuk uraian isi, dengan sifat tertutup ditujukan kepada ahli materi dan ahli media untuk divalidasi sesuai kriteria media pembelajaran, kemudian diujikan kepada mahasiswa untuk diperoleh data kriteria media pembelajaran, dan tanggapan berupa kritik dan saran terhadap media pembelajaran berbasis *flash* untuk mendukung materi pokok *JFET Multistage Amplifier* pada modul HBE -B3E Electronic Circuit I

### **3.7 Instrumen Penelitian**

Instrumen dalam penelitian ini menggunakan angket/kuesioner yang diberikan kepada ahli materi, ahli media, dan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang sebagai respondennya. Angket ini berisi pernyataan-pernyataan untuk diberi tanggapan oleh subjek peneliti yang disusun berdasarkan konstruksi teoritik yang telah disusun sebelumnya, kemudian dikembangkan kedalam indikator-indikator dan selanjutnya dijabarkan menjadi butir pernyataan.

Untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran berbasis *flash* untuk mendukung materi pokok *JFET Multistage Amplifier* pada modul HBE-B3E Electronic Circuit I, para ahli menggunakan angket non tes dengan 4 alternatif jawaban yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, sangat tidak setuju. Adapun kriteria pengukuran dapat dilihat dalam tabel berikut ini.

Tabel 3.2. Kriteria Penilaian Para Ahli

<b>Pernyataan</b>	
<b>Jawaban</b>	<b>Nilai</b>
Sangat setuju	4
Setuju	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran berbasis *flash* untuk mendukung materi pokok *JFET Multistage Amplifier* pada modul HBE-B3E Electronic Circuit I, untuk mahasiswa menggunakan angket non tes dengan empat alternatif jawaban pernyataan yaitu sangat setuju (4), setuju (3), tidak setuju (2), sangat tidak setuju (1) . Kriteria pengukuran dari setiap jawaban dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.3. Kriteria Penilaian Mahasiswa

<b>Pernyataan</b>	
<b>Jawaban</b>	<b>Nilai</b>
Sangat setuju	4
Setuju	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Jawaban setiap item instrumen mempunyai degradasi dari sangat positif (sangat setuju) sampai sangat negatif (sangat tidak setuju) dengan peringkat 4 sampai 1, dengan analisis jawaban sebagai berikut:

- a. Sangat positif “Sangat setuju” menunjukkan gradasi paling tinggi, diberi nilai 4.

- b. Positif “Setuju” menunjukkan peringkat yang lebih rendah dibandingkan dengan yang ditambahkan kata “Sangat”, diberi nilai 3.
- c. Negatif “Tidak setuju” menunjukkan gradasi dibawah “Setuju” diberi nilai 2.
- d. Sangat negatif “Sangat tidak setuju” menunjukkan gradasi paling bawah, diberi nilai 1.

Berikut ini akan diberikan kisi-kisi instrumen untuk masing-masing responden.

Tabel 3.4. Kisi-Kisi Instrumen untuk Ahli Materi

No	Kriteria	Indikator
1	Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materi sesuai dengan pokok bahasan <i>JFET Multistage Amplifier</i></li> <li>• Isi materi pada media pembelajaran jelas</li> <li>• Materi media pembelajaran yang disajikan sesuai dengan tingkat kebutuhan mahasiswa</li> <li>• Mahasiswa mudah memahami materi dengan menggunakan media pembelajaran interaktif</li> <li>• Pola pengembangan yang digunakan dalam media pembelajaran berpengaruh pada pemahaman mahasiswa</li> <li>• Penggunaan media pembelajaran meningkatkan keefektifan kegiatan pembelajaran</li> <li>• Susunan materi teratur dari awal hingga akhir</li> </ul>
2	Standar Isi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesesuaian penggunaan bahasa dalam media pembelajaran</li> <li>• Sisi atraktif gambar, animasi, audio pada tiap konten masing-masing tampilan</li> <li>• Kesesuaian penyusunan menu dan konten media pembelajaran</li> </ul>

Tabel 3.5. Kisi-Kisi Instrumen untuk Ahli Media

No	Kriteria	Indikator
----	----------	-----------

1	Efisiensi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alur kerja media pembelajaran mudah dipahami</li> <li>• Media pembelajaran mudah digunakan dalam pengoperasiannya</li> <li>• Materi dalam media pembelajaran mudah dipahami</li> </ul>
2	Tampilan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan pemilihan komposisi warna dalam media pembelajaran</li> <li>• Tampilan desain dalam media pembelajaran menarik</li> <li>• Kesesuaian gambar dan efek animasi dalam media pembelajaran menarik</li> <li>• Penyajian animasi dalam media pembelajaran dapat memperjelas materi</li> <li>• Kejelasan tampilan teks dalam media pembelajaran</li> <li>• Peletakan menu-menu dalam media pembelajaran sudah sesuai</li> </ul>
3	Kualitas Teknis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan media pembelajaran memerlukan memori yang kecil</li> <li>• Kecepatan akses dalam penggunaan media pembelajaran yang cepat</li> </ul>
4	Keefektifan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Media pembelajaran membuat tertarik untuk belajar dan tidak membosankan</li> <li>• Media pembelajaran menciptakan keaktifan dalam belajar</li> <li>• Media pembelajaran menciptakan interaksi dalam belajar</li> <li>• Media pembelajaran menciptakan kreatifitas dalam belajar</li> </ul>

Tabel 3.6. Kisi-Kisi Instrumen untuk Mahasiswa

No	Kriteria	Indikator
1	Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materi sesuai dengan pokok bahasan <i>JFET Multistage Amplifier</i></li> <li>• Aplikasi ini dapat digunakan pada pembelajaran praktikum elektronika <i>JFET Multistage Amplifier</i></li> <li>• Aplikasi dapat digunakan untuk belajar mandiri</li> <li>• Variasi penyampaian jenis informasi/data</li> </ul>
2	Isi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cakupan (keleluasaan dan kedalaman) isi materi</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kejelasan isi materi</li> <li>• Struktur organisasi / urutan isi materi</li> <li>• Menggunakan bahasa Indonesia dengan jelas</li> <li>• Kejelasan informasi pada ilustrasi animasi</li> </ul>
3	Tampilan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesesuaian tata letak teks dan gambar</li> <li>• Kesesuaian proporsi warna</li> <li>• Kesesuaian pemilihan jenis huruf</li> <li>• Kesesuaian animasi dengan materi</li> <li>• Kemenarikan bentuk button/navigator</li> </ul>
4	Pemrograman	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplikasi ini dapat digunakan dengan mudah</li> <li>• Aplikasi ini dapat dijalankan tanpa CD/flashdisk</li> <li>• Fungsi program tidak dapat diubah oleh pengguna</li> <li>• Kompatibilitas sistem operasi</li> <li>• Kapasitas file program untuk kemudahan duplikasi</li> </ul>

### 3.8 Teknik Analisis Data

Untuk melihat hasil dari sebuah penelitian maka diperlukan analisis data, oleh karena itu teknik analisis data merupakan kegiatan yang sangat penting dalam sebuah penelitian. Menurut Sugiyono (2009:244) analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi, dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah difahami oleh diri sendiri maupun orang lain.

Dalam penelitian ini, menggunakan dua teknik analisis data yaitu teknik analisis deskriptif kualitatif dan teknik analisis statistik deskriptif kuantitatif. Teknik analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk mengolah data hasil uji coba dari ahli materi, ahli media, dan mahasiswa. Data kualitatif yang berupa kritik dan

saran dari yang dikemukakan oleh ahli materi, ahli media dan pengguna (mahasiswa) pada saat analisis data dan validasi program dihimpun dan disarikan sebagai pedoman untuk memperbaiki media pembelajaran berbasis *flash* yang dikembangkan. Dalam penelitian ini, teknik analisis statistik deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengolah data yang diperoleh melalui angka dalam bentuk deskriptif persentase.

Menurut Ali (dalam Purnomo, 2012:46) , untuk menganalisa data dari angket dilakukan langkah-langkah sebagai berikut: (a) angket yang telah di isi responden, diperiksa kelengkapan jawabannya, kemudian disusun sesuai dengan kode responden, (b) mengkuantitatifkan jawaban setiap pernyataan dengan memberi skor sesuai bobot yang telah ditentukan sebelumnya, (c) membuat tabulasi data, dan (d) menghitung persentase dari tiap-tiap sub variabel dengan rumus:

$$\% = \frac{n}{N} 100 \%$$

Keterangan:

% = Persentase sub variabel

n = Jumlah skor tiap variabel

N = Jumlah skor maksimum

Dari persentase yang telah diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam tabel kemudian ditentukan kriteria kualitatif dengan cara (1) menentukan persentase skor ideal (skor maksimum) (2) menentukan persentase skor terendah (skor minimal) (3) menentukan range (4) menentukan interval yang dikehendaki

(sangat setuju, setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju), dan (5) menentukan lebar interval.

Berdasarkan penjelasan diatas maka diketahui cara untuk menentukan kriteria terhadap media yang telah divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, serta telah diujikan kepada mahasiswa, yaitu sebagai berikut.

### 3.8.1 Analisis Ahli Materi

Nilai tertinggi = 4 (sangat setuju), nilai terendah = 1 (sangat tidak setuju), jumlah kriteria yang ditentukan = 4 kriteria, dan jumlah responden keseluruhan = 1 orang. Maka langkah-langkah deskriptif persentase adalah sebagai berikut.

#### (1) Menghitung Skor Maksimal

$$\begin{aligned} \text{Skor Maksimal} &= \text{Jumlah Responden} \times \text{Nilai Tertinggi} \\ &= 1 \times 4 \\ &= 4 \end{aligned}$$

#### (2) Menghitung Skor Minimal

$$\begin{aligned} \text{Skor Minimal} &= \text{Jumlah Responden} \times \text{Nilai Terendah} \\ &= 1 \times 1 \\ &= 1 \end{aligned}$$

#### (3) Menghitung Persentase Maksimal

$$\begin{aligned} \text{Persentase Maksimal} &= \frac{\text{Skor Maksimal}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 \% \\ &= \frac{4}{4} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

## (4) Menghitung Persentase Minimal

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Minimal} &= \frac{\text{Skor Minimal}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 \% \\
 &= \frac{1}{4} \times 100\% \\
 &= 25\%
 \end{aligned}$$

## (5) Menghitung Rentang Persentase

$$\begin{aligned}
 \text{Rentangan} &= \text{Persentase Maksimal} - \text{Persentase Minimal} \\
 &= 100\% - 25\% \\
 &= 75 \%
 \end{aligned}$$

## (6) Menghitung Persentase Kelas Interval

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Kelas Interval} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Jumlah Kriteria}} \\
 &= \frac{75 \%}{4} \\
 &= 18,75 \%
 \end{aligned}$$

**3.8.2 Analisis Ahli Materi**

Nilai tertinggi = 4 (sangat setuju), nilai terendah = 1 (sangat tidak setuju), jumlah kriteria yang ditentukan = 4 kriteria, dan jumlah responden keseluruhan = 1 orang. Maka langkah-langkah deskriptif persentase adalah sebagai berikut.

## (1) Menghitung Skor Maksimal

$$\begin{aligned}
 \text{Skor Maksimal} &= \text{Jumlah Responden} \times \text{Nilai Tertinggi} \\
 &= 1 \times 4 \\
 &= 4
 \end{aligned}$$



## (2) Menghitung Skor Minimal

$$\begin{aligned}
 \text{Skor Minimal} &= \text{Jumlah Responden} \times \text{Nilai Terendah} \\
 &= 1 \times 1 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

## (3) Menghitung Persentase Maksimal

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Maksimal} &= \frac{\text{Skor Maksimal}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 \% \\
 &= \frac{4}{4} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

## (4) Menghitung Persentase Minimal

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Minimal} &= \frac{\text{Skor Minimal}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 \% \\
 &= \frac{1}{4} \times 100\% \\
 &= 25\%
 \end{aligned}$$

## (5) Menghitung Rentang Persentase

$$\begin{aligned}
 \text{Rentangan} &= \text{Persentase Maksimal} - \text{Persentase Minimal} \\
 &= 100\% - 25\% \\
 &= 75 \%
 \end{aligned}$$

## (6) Menghitung Persentase Kelas Interval

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Kelas Interval} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Jumlah Kriteria}} \\
 &= \frac{75 \%}{4} \\
 &= 18,75 \%
 \end{aligned}$$

### 3.8.3 Analisis Mahasiwa

Nilai tertinggi = 4 (sangat setuju), nilai terendah = 1 (sangat tidak setuju), jumlah kriteria yang ditentukan = 4 kriteria, dan jumlah responden keseluruhan = 15 orang. Maka langkah-langkah deskriptif persentase adalah sebagai berikut.

(1) Menghitung Jumlah Maksimal

$$\begin{aligned} \text{Skor Maksimal} &= \text{Jumlah Responden} \times \text{Nilai Tertinggi} \\ &= 15 \times 4 \\ &= 60 \end{aligned}$$

(2) Menghitung Skor Minimal

$$\begin{aligned} \text{Skor Minimal} &= \text{Jumlah Responden} \times \text{Nilai Terendah} \\ &= 15 \times 1 \\ &= 15 \end{aligned}$$

(3) Menghitung Persentase Maksimal

$$\begin{aligned} \text{Persentase Maksimal} &= \frac{\text{Skor Maksimal}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 \% \\ &= \frac{60}{60} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

(4) Menghitung Persentase Minimal

$$\begin{aligned} \text{Persentase Minimal} &= \frac{\text{Skor Minimal}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 \% \\ &= \frac{15}{60} \times 100\% \\ &= 25\% \end{aligned}$$

## (5) Menghitung Rentang Persentase

$$\begin{aligned}
 \text{Rentangan} &= \text{Persentase Maksimal} - \text{Persentase Minimal} \\
 &= 100\% - 25\% \\
 &= 75\%
 \end{aligned}$$

## (6) Menghitung Persentase Kelas Interval

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Kelas Interval} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Jumlah Kriteria}} \\
 &= \frac{75\%}{4} \\
 &= 18,75\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka *range* persentase dan kriteria kualitatif disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3.7. Range Persentase dan Kriteria Kualitatif

No	Interval	Kriteria
1	81,25% < skor < 100%	Sangat Layak
2	62,50% < skor < 81,24%	Layak
3	43,75% < skor < 62,49%	Kurang Layak
4	25,00% < skor < 43,74%	Tidak Layak

Pada penelitian dan pengembangan ini, ditetapkan nilai kelayakan produk media pembelajaran berbasis *flash* untuk mendukung materi pokok *JFET Multistage Amplifier* minimal dengan perolehan hasil angket pada rentang 62,50% < skor < 81,24% atau pada kriteria layak.

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

Simpulan merupakan inti dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka terdapat simpulan sebagai berikut.

- (1) Pengembangan media pembelajaran *JFET Multistage Amplifier* berbasis *flash* melalui tujuh tahapan, yaitu analisis kebutuhan, observasi dan wawancara, identifikasi kebutuhan, pengembangan produk, validasi, uji coba produk dan produk akhir.
- (2) Media pembelajaran *JFET Multistage Amplifier* berbasis *flash* yang telah dibuat dan dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk mendukung modul HBE-B3E Electronic Circuit I.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil simpulan penelitian di atas, dapat diberikan saran sebagai berikut.

- (1) Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang dapat menjadikan pengembangan media pembelajaran sebagai suatu langkah untuk mengatasi keterbatasan dan resiko kerusakan alat praktikum HBE-B3E. Selain itu juga untuk mengatasi kesulitan mahasiswa dalam belajar.

- (2) Dosen atau pendidik dapat menggunakan media pembelajaran *JFET Multistage Amplifier* berbasis *flash* untuk menunjang proses pelaksanaan praktikum menggunakan alat HBE-B3E materi *JFET Multistage Amplifier*.
- (3) Media pembelajaran *JFET Multistage Amplifier* berbasis *flash* yang telah dibuat dan dikembangkan belum bisa menggambarkan keseluruhan bentuk dan cara kerja alat HBE-B3E, sehingga mahasiswa tidak memiliki pengalaman praktik secara langsung dengan alat HBE-B3E. Media pembelajaran ini hanya mensimulasikan gambar rangkaian, sehingga mahasiswa tidak mengetahui bentuk nyata komponen-komponen rangkaian yang terdapat pada alat HBE-B3E. Oleh karena itu, peneliti lain selanjutnya yang tertarik untuk melakukan penelitian tentang media pembelajaran ini, dapat mengembangkan media pembelajaran yang bisa menggambarkan bentuk dan cara kerja alat HBE-B3E sesuai bentuk aslinya, misalnya dalam bentuk tiga dimensi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Anwar, Choirun. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Pneumatic Menggunakan Macromedia Flash 8 Siswa Kelas XI Kompetensi Keahlian Elektronika Industri SMK Muhammadiyah Prambanan*. Jurnal Skripsi(1): 1-17
- Arsyad, Azhar. 2002. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Borg, Walter dan Meredith D. Gall. 1983. *Educational Research An Introduction*. New York: Longman.
- Briggs, Leslie J. 1977. *Intructional Design, Principle and Application*. New York: Mc.Graw-Hill Book Company.
- Diginovac, et al. 2008. *Draw and Animate with Flash*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Hadi, Sutrisno. 1982. *Metodologi Research*. Yogyakarta: Gadjah University Press.
- Haryanto. 2014. *Pentingnya Media dalam Pembelajaran*.  
<http://belajarpologi.com/pentingnya-media-dalam-pembelajaran/>.  
7 Januari 2015 (14:22).
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. 1989. Edisi Kedua. Jakarta: Balai Pustaka.
- Latuheru, John D.. 1988. *Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar Masa Kini*. Jakarta: P2 LPTK.
- Masalan, Andi Yusuf. 2014. *Field Effect Transistor (FET)*.  
<http://andiyusufmasalan.blogspot.com/2014/02/field-effect-transistor-fet.html>. 29 Januari 2015 (11:40).
- National Education Association. 1969. *Audiovisual Instruction Department, New Media and College Teaching*. Washington, D.C.: NEA.
- Poerwadarminta, W. J. S.. 2002. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Pranowo, Galih. 2011. *Kreasi Animasi Interaktif dengan ActionScript 3.0 pada Flash CS5*. Yogyakarta: ANDI.

- Purnomo, Eko Nurhaji. 2012. *Bukan Guru Asal Ngajar*. Yogyakarta: Gaya Media.
- Rohani, Achmad. 1997. *Media Instruksional Interaktif*. Cetakan Pertama. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sadiman, Arief S. dkk. 2008. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sanjaya, Wina. 2008. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media.
- Sudrajat, Akhmad. 2010. *Media Pembelajaran Berbasis Komputer*. <https://akhmadsudrajat.wordpress.com/2010/07/16/media-pembelajaran-berbasis-komputer/>. 11 Januari (09:47).
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sunyoto, Andi. 2010. *Adobe Flash + XML= Rich Multimedia Application*. Yogyakarta: ANDI.

## Lampiran 1

**SURAT KEPUTUSAN PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING**

**KEPUTUSAN  
DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

Nomor: 666 / FT-UNNES/2014

**Tentang  
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER  
GASAL/GENAP  
TAHUN AKADEMIK 2013/2014**

- Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Teknik Elektro/Pend. Teknik Informatika dan Komputer Fakultas Teknik membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Teknik Elektro/Pend. Teknik Informatika dan Komputer Fakultas Teknik UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
- Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Teknik Elektro/Pend. Teknik Informatika dan Komputer Tanggal 27 Maret 2014

**MEMUTUSKAN**

Menetapkan :

**PERTAMA :**

Menunjuk dan menugaskan kepada:

Nama : Riana Defi Mahadji Putri, ST, MT

NIP : 197609182005012001

Pangkat/Golongan : III/B

Jabatan Akademik : Asisten Ahli

Sebagai Pembimbing

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama : DEDY KHRISTIANDI

NIM : 5302410038

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro/Pend. Teknik Informatika dan Komputer

Topik : Media Pembelajaran JFET Multistage Amplifier

**KEDUA :**

Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Tembusan

1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Petinggal



5302410038

FM-03-AKD-24/Rev. 00



DITETAPKAN DI : SEMARANG

TANGGAL : 26 Agustus 2014


Manajemen Harlanu, M.Pd.

666-2151951021001



## Lampiran 2

## SURAT TUGAS PANITIA UJIAN SARJANA

	<b>KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN</b> <b>UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG</b> <b>FAKULTAS TEKNIK</b> Gedung E6 lt 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229 Telepon: 8508104 Laman: www.te.unnes.ac.id, surel
	No. : 4752/UM371.5/08/2015 Lamp. : Hal : Surat Tugas Panitia Ujian Sarjana
	Dengan ini kami tetapkan bahwa ujian Sarjana Fakultas Teknik UNNES untuk jurusan Teknik Elektro adalah sebagai berikut:
	I. Susunan Panitia Ujian:
a. Ketua : Drs. Suryono, M.T. b. Sekretaris : FEDDY SETIO PRIBADI, S.Pd., MT c. Pembimbing Utama : Riana Defi Mahadji Putri, ST, MT d. Penguji : 1. Dr. H EKO SUPRAPTONO, M.Pd : 2. Drs. R. Kartono, M.Pd.	
II. Calon yang diuji:	
Nama : DEDY KHRISTIANDI NIM/Jurusan/Program Studi : 5302410038/Teknik Elektro /Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer. S1 Judul Skripsi : Efektivitas Media Pembelajaran JFET Multistage Amplifier Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang	
II. Waktu dan Tempat Ujian:	
Hari/Tanggal : Senin / 22 Juni 2015 Jam : 08:00:00 Tempat : E8 307 Pakaian : .....	
Tembusan 1. Ketua Jurusan Teknik Elektro 2. Calon yang diuji	Semarang, 22 Juni 2015 Dekan,  Dr. Muhammad Harlanu, M.Pd. NIP. 196802161991021001
	

Lampiran 3

## SURAT PERMOHONAN KESEDIAAN MENJADI AHLI MATERI

**SURAT PERMOHONAN KESEDIAAN MENJADI AHLI MATERI  
MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *FLASH*  
UNTUK MENDUKUNG MATERI POKOK *JFET MULTISTAGE AMPLIFIER*  
PADA MODUL HBE-B3E ELECTRONIC CIRCUIT I**

---

Semarang, 3 Agustus 2015

Hal : Permohonan Menjadi Ahli Materi

Lamp : 1 Bendel

Kepada

Yth. Bapak/Ibu Dosen Ahli Materi

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang

Dengan Hormat,

Bersama ini, saya mengajukan permohonan kepada Bapak/Ibu Dosen untuk melakukan uji materi terhadap **Media Pembelajaran Berbasis *Flash* Untuk Mendukung Materi Pokok *JFET Multistage Amplifier* pada Modul HBE-B3E Electronic Circuit I** yang telah dibuat, oleh:

Nama : Dedy Khristiandi

NIM : 5302410038

Jurusan : Teknik Elektro

Sehubungan dengan hal tersebut, maka saya mohon kesediaan Bapak/Ibu Dosen berkenan menjadi ahli materi untuk memberikan penilaian maupun masukan berupa kritik atau saran terhadap media pembelajaran tersebut, khususnya dari segi materi.

Penilaian yang diberikan akan sangat berguna untuk melakukan revisi dalam rangka mencapai kelayakan media pembelajaran yang telah dibuat.

Demikian surat permohonan ini, atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu Dosen, saya ucapkan terima kasih.

Peneliti,



Dedy Khristiandi  
NIM. 5302410038

Lampiran 4

**SURAT PERMOHONAN KESEDIAAN MENJADI AHLI MEDIA**

**SURAT PERMOHONAN KESEDIAAN MENJADI AHLI MEDIA  
MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *FLASH*  
UNTUK MENDUKUNG MATERI POKOK *JFET MULTISTAGE AMPLIFIER*  
PADA MODUL HBE-B3E ELECTRONIC CIRCUIT I**

---

Semarang, 3 Agustus 2015

Hal : Permohonan Menjadi Ahli Media  
Lamp : 1 Bendel

Kepada

Yth. Bapak/Ibu Dosen Ahli Media  
Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang

Dengan Hormat,

Bersama ini, saya mengajukan permohonan kepada Bapak/Ibu Dosen untuk melakukan uji media terhadap **Media Pembelajaran Berbasis *Flash* Untuk Mendukung Materi Pokok *JFET Multistage Amplifier* pada Modul HBE-B3E Electronic Circuit I** yang telah dibuat, oleh:

Nama : Dedy Khristiandi  
NIM : 5302410038  
Jurusan : Teknik Elektro

Sehubungan dengan hal tersebut, maka saya mohon kesediaan Bapak/Ibu Dosen berkenan menjadi ahli media untuk memberikan penilaian maupun masukan berupa kritik atau saran terhadap media pembelajaran tersebut, khususnya dari segi media.

Penilaian yang diberikan akan sangat berguna untuk melakukan revisi dalam rangka mencapai kelayakan media pembelajaran yang telah dibuat.

Demikian surat permohonan ini, atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu Dosen, saya ucapkan terima kasih.

Peneliti,



Dedy Khristiandi  
NIM. 5302410038

Lampiran 5

**SURAT PERMOHONAN KESEDIAAN MENJADI RESPONDEN**

**SURAT PERMOHONAN KESEDIAAN MENJADI RESPONDEN  
MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *FLASH*  
UNTUK MENDUKUNG MATERI POKOK *JFET MULTISTAGE AMPLIFIER*  
PADA MODUL HBE-B3E ELECTRONIC CIRCUIT I**

---

Semarang, 3 Agustus 2015

Hal : Permohonan Menjadi Responden  
Lamp : 1 Bendel

Kepada

Yth. Mahasiswa Teknik Elektro  
Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang

Dengan Hormat,

Bersama ini, saya mengajukan permohonan kepada saudara untuk memberikan penilaian terhadap **Media Pembelajaran Berbasis *Flash* Untuk Mendukung Materi Pokok *JFET Multistage Amplifier* pada Modul HBE-B3E Electronic Circuit I** yang telah dibuat, oleh:

Nama : Dedy Khristiandi  
NIM : 5302410038  
Jurusan : Teknik Elektro

Sehubungan dengan hal tersebut, maka saya mohon kesediaan saudara menjadi responden untuk memberikan penilaian maupun masukan berupa kritik atau saran terhadap media pembelajaran tersebut.

Penilaian yang diberikan akan sangat berguna dalam rangka mencapai kelayakan media pembelajaran yang telah dibuat.

Demikian surat permohonan ini, atas perhatian dan kesediaan saudara, saya ucapkan terima kasih.

Peneliti,



Dedy Khristiandi  
NIM. 5302410038

## Lampiran 6

## HASIL UJI VALIDASI AHLI MATERI

**LEMBAR ANGKET**  
**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *FLASH***  
**UNTUK Mendukung MATERI POKOK *JFET MULTISTAGE AMPLIFIER***  
**PADA MODUL HBE-B3E ELECTRONIC CIRCUIT I**

**AHLI MATERI**

Nama : *SUBENG PURNAWANTO*  
 NIP : *195703201984031001*  
 Instansi :

**A. Petunjuk Pengisian**

- Penilaian yang diberikan pada setiap komponen dengan cara membubuhkan tanda cek (√) pada sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
- Kriteria penilaian terdiri dari :
  1. SS = Sangat Setuju
  2. S = Setuju
  3. TS = Tidak Setuju
  4. STS = Sangat Tidak Setuju

**B. Angket Ahli Materi**

No	Kriteria	SS	S	TS	STS
<b>Kriteria Pembelajaran</b>					
1	Materi sesuai dengan pokok bahasan <i>JFET Multistage Amplifier</i>		✓		
2	Isi materi pada media pembelajaran jelas		✓		
3	Materi media pembelajaran yang disajikan sesuai dengan tingkat kebutuhan mahasiswa		✓		
4	Mahasiswa mudah memahami materi dengan menggunakan media pembelajaran interaktif		✓		
5	Pola pengembangan yang digunakan dalam media pembelajaran berpengaruh pada pemahaman mahasiswa		✓		
6	Penggunaan media pembelajaran meningkatkan keefektifan kegiatan pembelajaran		✓		

7	Susunan materi teratur dari awal hingga akhir		✓		
<b>Kriteria Standar Isi</b>					
8	Kesesuaian penggunaan bahasa dalam media pembelajaran		✓		
9	Sisi atraktif gambar, animasi, audio pada tiap konten masing-masing tampilan		✓		
10	Kesesuaian penyusunan menu dan konten media pembelajaran		✓		

**A. Kritik dan Saran**

Sebelum pada prinsip kerja, kiranya perlu ditambahkan ke arah tambah dan penggunaan JFET

.....

.....

.....

.....

**B. Kesimpulan**

Media Pembelajaran ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
- ② Layak untuk digunakan dengan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

(Mohon diberi tanda lingkaran sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu Dosen Ahli)

Semarang, 7-08-2015



SUGENG PURBANANTO

NIP

## Lampiran 7

**HASIL UJI VALIDASI AHLI MEDIA**

**LEMBAR ANGKET**  
**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *FLASH***  
**UNTUK Mendukung MATERI POKOK *JFET MULTISTAGE AMPLIFIER***  
**PADA MODUL HBE-B3E ELECTRONIC CIRCUIT I**

**AHLI MEDIA**

Nama :  
 NIP :  
 Instansi :

**A. Petunjuk Pengisian**

- Penilaian yang diberikan pada setiap komponen dengan cara membubuhkan tanda cek (√) pada sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
- Kriteria penilaian terdiri dari :
  1. SS = Sangat Setuju
  2. S = Setuju
  3. TS = Tidak Setuju
  4. STS = Sangat Tidak Setuju

**B. Angket Ahli Media**

No	Kriteria	SS	S	TS	STS
<b>Kriteria Efisiensi</b>					
1	Alur kerja media pembelajaran mudah dipahami		✓		
2	Media pembelajaran mudah digunakan dalam pengoperasiannya		✓		
3	Materi dalam media pembelajaran mudah dipahami		✓		
<b>Kriteria Tampilan</b>					
4	Ketepatan pemilihan komposisi warna dalam media pembelajaran		✓		
5	Tampilan desain dalam media pembelajaran menarik		✓		
6	Kesesuaian gambar dan efek animasi dalam media		✓		

	pembelajaran menarik		✓		
7	Penyajian animasi dalam media pembelajaran dapat memperjelas materi		✓		
8	Kejelasan tampilan teks dalam media pembelajaran		✓		
9	Peletakan menu-menu dalam media pembelajaran sudah sesuai		✓		
<b>Kriteria Kualitas Teknis</b>					
10	Penggunaan media pembelajaran memerlukan memori yang kecil		✓		
11	Kecepatan akses dalam penggunaan media pembelajaran yang cepat		✓		
<b>Kriteria Keefektifan Program</b>					
12	Media pembelajaran membuat tertarik untuk belajar dan tidak membosankan		✓		
13	Media pembelajaran menciptakan keaktifan dalam belajar		✓		
14	Media pembelajaran menciptakan interaksi dalam belajar		✓		
15	Media pembelajaran menciptakan kreatifitas dalam belajar		✓		

**A. Kritik dan Saran**

✓ Revisi warna / font  
(di buat kontras)




---

**B. Kesimpulan**

Media Pembelajaran ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

(Mohon diberi tanda lingkaran sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu Dosen Ahli)

Semarang, 13/08-2015  
  
Said Sumudji

\_\_\_\_\_  
NIP

## Lampiran 8

**HASIL UJI VALIDASI MAHASISWA**

**LEMBAR ANGKET**  
**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *FLASH***  
**UNTUK Mendukung MATERI POKOK *JFET MULTISTAGE AMPLIFIER***  
**PADA MODUL HBE-B3E ELECTRONIC CIRCUIT I**

**MAHASISWA**

Nama : *Supriyatna*  
 NIM : *5301412024*  
 Jurusan / Prodi : *TE/PTE*

**A. Petunjuk Pengisian**

- Penilaian yang diberikan pada setiap komponen dengan cara membubuhkan tanda cek (✓) pada sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
- Kriteria penilaian terdiri dari :
  1. SS = Sangat Setuju
  2. S = Setuju
  3. TS = Tidak Setuju
  4. STS = Sangat Tidak Setuju

**B. Angket Mahasiswa**

No	Kriteria	SS	S	TS	STS
<b>Kriteria Pembelajaran</b>					
1	Materi sesuai dengan pokok bahasan <i>JFET Multistage Amplifier</i>		✓		
2	Aplikasi ini dapat digunakan pada pembelajaran praktikum elektronika <i>JFET Multistage Amplifier</i>	✓			
3	Aplikasi dapat digunakan untuk belajar mandiri	✓			
4	Variasi penyampaian jenis informasi/data			✓	
<b>Kriteria Isi</b>					
5	Cakupan (keleluasaan dan kedalaman) isi materi		✓		
6	Kejelasan isi materi	✓			

7	Struktur organisasi / urutan isi materi		✓		
8	Menggunakan bahasa Indonesia dengan jelas	✓			
9	Kejelasan informasi pada ilustrasi animasi		✓		
<b>Kriteria Tampilan</b>					
10	Kesesuaian tata letak teks dan gambar		✓		
11	Kesesuaian proporsi warna	✓			
12	Kesesuaian pemilihan musik/suara		✓		
13	Kesesuaian pemilihan jenis huruf	✓			
14	Kesesuaian animasi dengan materi		✓		
15	Kemenarikan bentuk button/navigator	✓			
<b>Kriteria Pemrograman</b>					
16	Aplikasi ini dapat digunakan dengan mudah	✓			
17	Aplikasi ini dapat dijalankan tanpa CD/flashdisk	✓			
18	Fungsi program tidak dapat diubah oleh pengguna	✓			
19	Kompabilitas sistem operasi		✓		
20	Kapasitas file program untuk kemudahan duplikasi		✓		

### C. Pertanyaan Pendukung

1. Menurut anda apa saja kelebihan yang terdapat dalam media pembelajaran ini?

Jawaban: mempermudah dalam praktikum tentang JFET Multistage Amplifier

2. Menurut anda apa saja kekurangan yang terdapat dalam media pembelajaran ini?

Jawaban: Kurang jelas detail materinya

3. Apakah program ini layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk mendukung materi pokok *JFET Multistage Amplifier* pada modul HBE-B3E Electronic Circuit I?

Jawaban : Layak  
.....  
.....  
.....

Mahasiswa,



Supriyatna  
NIM 5301912029

**LEMBAR ANGKET**  
**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *FLASH***  
**UNTUK Mendukung MATERI POKOK *JFET MULTISTAGE AMPLIFIER***  
**PADA MODUL HBE-B3E ELECTRONIC CIRCUIT I**

---

**MAHASISWA**

Nama : *Ananda Ragil Prawdya*  
 NIM : *5301912023*  
 Jurusan / Prodi : *TE/PTE*

**A. Petunjuk Pengisian**

- Penilaian yang diberikan pada setiap komponen dengan cara membubuhkan tanda cek (✓) pada sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
- Kriteria penilaian terdiri dari :
  1. SS = Sangat Setuju
  2. S = Setuju
  3. TS = Tidak Setuju
  4. STS = Sangat Tidak Setuju

**B. Angket Mahasiswa**

No	Kriteria	SS	S	TS	STS
<b>Kriteria Pembelajaran</b>					
1	Materi sesuai dengan pokok bahasan <i>JFET Multistage Amplifier</i>		✓		
2	Aplikasi ini dapat digunakan pada pembelajaran praktikum elektronika <i>JFET Multistage Amplifier</i>		✓		
3	Aplikasi dapat digunakan untuk belajar mandiri		✓		
4	Variasi penyampaian jenis informasi/data		✓		
<b>Kriteria Isi</b>					
5	Cakupan (keleluasaan dan kedalaman) isi materi		✓		
6	Kejelasan isi materi		✓		
7	Struktur organisasi / urutan isi materi			✓	

8	Menggunakan bahasa Indonesia dengan jelas	✓			✓
9	Kejelasan informasi pada ilustrasi animasi				✓
<b>Kriteria Tampilan</b>					
10	Kesesuaian tata letak teks dan gambar				✓
11	Kesesuaian proporsi warna		✓		
12	Kesesuaian pemilihan musik/suara	✓			
13	Kesesuaian pemilihan jenis huruf		✓		
14	Kesesuaian animasi dengan materi				✓
15	Kemenarikan bentuk button/navigator		✓		
<b>Kriteria Pemrograman</b>					
16	Aplikasi ini dapat digunakan dengan mudah	✓			
17	Aplikasi ini dapat dijalankan tanpa CD/flashdisk	✓			
18	Fungsi program tidak dapat diubah oleh pengguna		✓		
19	Kompabilitas sistem operasi		✓		
20	Kapasitas file program untuk kemudahan duplikasi				✓

### C. Pertanyaan Pendukung

1. Menurut anda apa saja kelebihan yang terdapat dalam media pembelajaran ini?

Jawaban : Media Bagus dan menarik  
 .....  
 .....

2. Menurut anda apa saja kekurangan yang terdapat dalam media pembelajaran ini?

Jawaban : Suara animasi kurang jelas  
 .....  
 .....

3. Apakah program ini layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk mendukung materi pokok *JFET Multistage Amplifier* pada modul HBE-B3E Electronic Circuit I?

Jawaban : Cukup layak

.....  
.....  
.....

Mahasiswa,



Ananda Ragil Prawdya  
NIM 5301412023

**LEMBAR ANGKET**  
**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *FLASH***  
**UNTUK Mendukung MATERI POKOK *JFET MULTISTAGE AMPLIFIER***  
**PADA MODUL HBE-B3E ELECTRONIC CIRCUIT I**

**MAHASISWA**

Nama : Handy Ayan  
 NIM : 5301912062  
 Jurusan / Prodi : TE / PTE

**A. Petunjuk Pengisian**

- Penilaian yang diberikan pada setiap komponen dengan cara membubuhkan tanda cek (√) pada sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
- Kriteria penilaian terdiri dari :
  1. SS = Sangat Setuju
  2. S = Setuju
  3. TS = Tidak Setuju
  4. STS = Sangat Tidak Setuju

**B. Angket Mahasiswa**

No	Kriteria	SS	S	TS	STS
<b>Kriteria Pembelajaran</b>					
1	Materi sesuai dengan pokok bahasan <i>JFET Multistage Amplifier</i>			✓	
2	Aplikasi ini dapat digunakan pada pembelajaran praktikum elektronika <i>JFET Multistage Amplifier</i>			✓	
3	Aplikasi dapat digunakan untuk belajar mandiri	✓			
4	Variasi penyampaian jenis informasi/data	✓			
<b>Kriteria Isi</b>					
5	Cakupan (keleluasaan dan kedalaman) isi materi	✓			
6	Kejelasan isi materi	✓			



7	Struktur organisasi / urutan isi materi		✓		
8	Menggunakan bahasa Indonesia dengan jelas		✓		
9	Kejelasan informasi pada ilustrasi animasi	✓			
<b>Kriteria Tampilan</b>					
10	Kesesuaian tata letak teks dan gambar		✓		
11	Kesesuaian proporsi warna	✓			
12	Kesesuaian pemilihan musik/suara	✓			
13	Kesesuaian pemilihan jenis huruf		✓		
14	Kesesuaian animasi dengan materi		✓		
15	Kemenarikan bentuk button/navigator		✓		
<b>Kriteria Pemrograman</b>					
16	Aplikasi ini dapat digunakan dengan mudah	✓			
17	Aplikasi ini dapat dijalankan tanpa CD/flashdisk		✓		
18	Fungsi program tidak dapat diubah oleh pengguna	✓			
19	Kompabilitas sistem operasi	✓			
20	Kapasitas file program untuk kemudahan duplikasi		✓		

### C. Pertanyaan Pendukung

1. Menurut anda apa saja kelebihan yang terdapat dalam media pembelajaran ini?

Jawaban : Prosesnya cepat  
 .....  
 .....  
 .....

2. Menurut anda apa saja kekurangan yang terdapat dalam media pembelajaran ini?

Jawaban : Belum ada langkah-langkah praktikum  
 .....  
 .....  
 .....

3. Apakah program ini layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk mendukung materi pokok *JFET Multistage Amplifier* pada modul HBE-B3E Electronic Circuit I?

Jawaban : Layak karena bisa digunakan saat pelaksanaan praktikum

.....  
.....  
.....

Mahasiswa,



Handy Ayan  
NIM 5301412062

**LEMBAR ANGKET**  
**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *FLASH***  
**UNTUK Mendukung MATERI POKOK *JFET MULTISTAGE AMPLIFIER***  
**PADA MODUL HBE-B3E ELECTRONIC CIRCUIT I**

**MAHASISWA**

Nama : *Eko Wahyudi*  
 NIM : *5301412023*  
 Jurusan / Prodi : *TE/PTE*

**A. Petunjuk Pengisian**

- Penilaian yang diberikan pada setiap komponen dengan cara membubuhkan tanda cek (✓) pada sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
- Kriteria penilaian terdiri dari :
  1. SS = Sangat Setuju
  2. S = Setuju
  3. TS = Tidak Setuju
  4. STS = Sangat Tidak Setuju

**B. Angket Mahasiswa**

No	Kriteria	SS	S	TS	STS
<b>Kriteria Pembelajaran</b>					
1	Materi sesuai dengan pokok bahasan <i>JFET Multistage Amplifier</i>	✓			
2	Aplikasi ini dapat digunakan pada pembelajaran praktikum elektronika <i>JFET Multistage Amplifier</i>			✓	
3	Aplikasi dapat digunakan untuk belajar mandiri			✓	
4	Variasi penyampaian jenis informasi/data			✓	
<b>Kriteria Isi</b>					
5	Cakupan (keleluasaan dan kedalaman) isi materi			✓	
6	Kejelasan isi materi			✓	
7	Struktur organisasi / urutan isi materi		✓		

8	Menggunakan bahasa Indonesia dengan jelas	✓	✓		
9	Kejelasan informasi pada ilustrasi animasi	✓			
<b>Kriteria Tampilan</b>					
10	Kesesuaian tata letak teks dan gambar		✓		
11	Kesesuaian proporsi warna		✓		
12	Kesesuaian pemilihan musik/suara		✓		
13	Kesesuaian pemilihan jenis huruf	✓			
14	Kesesuaian animasi dengan materi		✓		
15	Kemenarikan bentuk button/navigator			✓	
<b>Kriteria Pemrograman</b>					
16	Aplikasi ini dapat digunakan dengan mudah		✓		
17	Aplikasi ini dapat dijalankan tanpa CD/flashdisk	✓			
18	Fungsi program tidak dapat diubah oleh pengguna			✓	
19	Kompabilitas sistem operasi			✓	
20	Kapasitas file program untuk kemudahan duplikasi		✓		

### C. Pertanyaan Pendukung

1. Menurut anda apa saja kelebihan yang terdapat dalam media pembelajaran ini?

Jawaban: Memudahkan saya memahami materi JFET

.....  
 .....  
 .....

2. Menurut anda apa saja kekurangan yang terdapat dalam media pembelajaran ini?

Jawaban: Animasi yang ditampilkan masih membingungkan

.....  
 .....  
 .....

3. Apakah program ini layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk mendukung materi pokok *JFET Multistage Amplifier* pada modul HBE-B3E Electronic Circuit I?

Jawaban: Ya, cukup layak

.....

.....

.....

Mahasiswa,

*Eko*

Eko Wahyudi  
NIM 5301912023

**LEMBAR ANGKET**  
**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS FLASH**  
**UNTUK Mendukung MATERI POKOK *JFET MULTISTAGE AMPLIFIER***  
**PADA MODUL HBE-B3E ELECTRONIC CIRCUIT I**

**MAHASISWA**

Nama : *Handi Suryawinata*  
 NIM : *5301412061*  
 Jurusan / Prodi : *TE / PTE*

**A. Petunjuk Pengisian**

- Penilaian yang diberikan pada setiap komponen dengan cara membubuhkan tanda cek (✓) pada sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
- Kriteria penilaian terdiri dari :
  1. SS = Sangat Setuju
  2. S = Setuju
  3. TS = Tidak Setuju
  4. STS = Sangat Tidak Setuju

**B. Angket Mahasiswa**

No	Kriteria	SS	S	TS	STS
<b>Kriteria Pembelajaran</b>					
1	Materi sesuai dengan pokok bahasan <i>JFET Multistage Amplifier</i>		✓		
2	Aplikasi ini dapat digunakan pada pembelajaran praktikum elektronika <i>JFET Multistage Amplifier</i>	✓			
3	Aplikasi dapat digunakan untuk belajar mandiri	✓			
4	Variasi penyampaian jenis informasi/data	✓			
<b>Kriteria Isi</b>					
5	Cakupan (keleluasaan dan kedalaman) isi materi	✓			
6	Kejelasan isi materi	✓			

7	Struktur organisasi / urutan isi materi	✓			
8	Menggunakan bahasa Indonesia dengan jelas	✓			
9	Kejelasan informasi pada ilustrasi animasi			✓	
<b>Kriteria Tampilan</b>					
10	Kesesuaian tata letak teks dan gambar	✓			
11	Kesesuaian proporsi warna	✓			
12	Kesesuaian pemilihan musik/suara	✓			
13	Kesesuaian pemilihan jenis huruf		✓		
14	Kesesuaian animasi dengan materi		✓		
15	Kemenarikan bentuk button/navigator	✓			
<b>Kriteria Pemrograman</b>					
16	Aplikasi ini dapat digunakan dengan mudah	✓			
17	Aplikasi ini dapat dijalankan tanpa CD/flashdisk	✓			
18	Fungsi program tidak dapat diubah oleh pengguna		✓		
19	Kompabilitas sistem operasi	✓			
20	Kapasitas file program untuk kemudahan duplikasi			✓	

### C. Pertanyaan Pendukung

1. Menurut anda apa saja kelebihan yang terdapat dalam media pembelajaran ini?

Jawaban: Pragis, menarik, mudah dioperasikan

.....

.....

.....

2. Menurut anda apa saja kekurangan yang terdapat dalam media pembelajaran ini?

Jawaban: Materi kurang jelas dan tidak ada langkah-langkah praktikum

.....

.....

.....

3. Apakah program ini layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk mendukung materi pokok *JFET Multistage Amplifier* pada modul HBE-B3E Electronic Circuit I?

Jawaban: Menurut saya sangat layak sebagai media pendukung dalam pembelajaran

Mahasiswa,



Flandi Suryawinata  
NIM 5301412061



## Lampiran 9

**DAFTAR NAMA MAHASISWA PENELITIAN**

<b>No</b>	<b>N I M</b>	<b>Nama Mahasiswa</b>
1	5301412003	M. Alif Sholehudin
2	5301412007	Dika Wahyu S.
3	5301412009	Wahyu M.
4	5301412021	Fajar Nugroho
5	5301412023	Ananda Ragil Prawidya
6	5301412023	Eko Wahyudi
7	5301412024	Supriyatna
8	5301412035	Fachry A. N.
9	5301412048	Ahmad Fahrudin
10	5301412052	Sutrisno
11	5301412061	Handi Suryawinata
12	5301412062	Handy Avan
13	5301412072	Iffan Aulia
14	5301412073	M. Agung N.
15	5301412080	Hadid Anugrah

Lampiran 10

**REKAPITULASI HASIL UJI VALIDASI MAHASISWA**

Responden	Pernyataan Angket																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5301412003	4	4	4	4	2	3	2	3	3	4	2	2	4	4	3	4	4	3	3	3
5301412007	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	2	4
5301412009	4	4	4	3	4	4	4	4	3	2	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4
5301412021	4	4	4	3	2	3	4	4	2	3	4	2	3	3	4	4	3	4	4	3
5301412023	3	3	3	3	3	3	2	4	2	2	3	4	3	2	3	4	4	3	3	2
5301412023	4	2	2	2	2	2	3	3	4	3	3	3	4	3	2	3	4	2	2	3
5301412024	3	4	4	2	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3
5301412035	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3
5301412048	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	2	3
5301412052	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	4	2	3	4	4	3	4	3	3	4
5301412061	3	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	2
5301412062	2	2	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3
5301412072	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	2	3	4	3	4	4	3	4	3	3
5301412073	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	2	3	4	4	3	4
5301412080	4	3	3	3	2	3	2	4	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	4	4
<b>Skor</b>	50	50	51	48	46	49	47	54	45	47	49	46	51	48	50	56	53	50	47	48
<b>Skor Maks</b>	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
<b>Persentase</b>	83,33	83,33	85	80	76,67	81,67	78,33	90	75	78,33	81,67	76,67	85	80	83,33	93,33	88,33	83,33	78,33	80

## Lampiran 11

**DOKUMENTASI PENELITIAN**