PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *BIPOLAR JUNCTION TRANSISTOR COMMON COLLECTOR AMPLIFIER* BERBASIS *FLASH* UNTUK MENUNJANG MATA KULIAH ELEKTRONIKA DI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat

untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Oleh

Riko Wahyu Praditya

5302410154

PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2015

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *BIPOLAR JUNCTION TRANSISTOR COMMON COLLECTOR AMPLIFIER* BERBASIS *FLASH* UNTUK MENUNJANG MATA KULIAH ELEKTRONIKA DI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat

untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Oleh

Riko Wahyu Praditya

5302410154

PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2015

PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian Skripsi FT UNNES pada
hari : Selasa
tanggal : 6 Januari 2015

Panitia Ujian Skripsi :

Ketua

Drs. Suryono, M.T.
NIP. 195503161985031001

Sekretaris

Drs. Agus Suryanto, M.T.
NIP. 196708181992031004

Penguji I

Drs. Agus Suryanto, M.T.
NIP. 196708181992031004

Penguji II

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

Penguji III/ Pembimbing

Dr. I Made Sudana M.Pd
NIP. 195605081984031004

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd
NIP. 196602151991021001

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi atau tugas akhir benar-benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, 27 Januari 2015

Riko Wahyu Praditya

5302410154

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal dia sangat baik bagimu dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal dia sangat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui (Qs. Al-Baqarah : 216)
- Hidup adalah proses, hidup adalah belajar, tanpa ada batas umur, tanpa ada kata tua. Jatuh berdiri lagi, kalah mencoba lagi, gagal bangkit lagi. *Never give up*. Sampai tuhan berkata waktunya pulang.

PERSEMBAHAN

- Untuk Bapak dan ibu tercinta, atas do'a dan kasih sayangnya. .
- Adik dan seluruh keluarga besar yang selalu mendukungku.
- Pak dodo yang telah memberi semangat dan bimbingannya.
- Sahabat-sahabatku yang telah memberikan semangat.
- Teman-teman seperjuangan Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer angkatan 2010.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan Kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan cinta dan anugrahNya sehingga dapat diselesaikan skripsi yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Bipolar Junction Transistor Common Collector Amplifier Berbasis Flash Untuk Menunjang Mata Kuliah Elektronika Di Jurusan Teknik Elektro".

Dalam penyusunan skripsi ini tidak bisa lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh sebab itu pada kesempatan ini ingin diberikan rasa hormat dan mengucapkan terima kasih kepada.

1. Ketua Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ijin kepada Peneliti untuk melakukan penelitian dan membimbing saat penelitian.
2. Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan komputer yang telah memberikan pengarahan dalam pemilihan judul skripsi.
3. Dr. I Made Sudana M.Pd selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi.
4. Seluruh Dosen dan staf karyawan jurusan Teknik Elektro.
5. Rekan-rekan PTIK 2010 yang telah membantu menyusun skripsi ini.
6. Seluruh pihak yang telah membantu dan memberikan dorongan semangat dalam penyusunan skripsi ini.

Akhirnya untuk segala budi dari semua pihak diserahkan semuanya kepada Allah SWT. Semoga semua usaha yang telah dilakukan diterima sebagai ibadah dan hasil penilitian ini bermanfaat bagi pembaca khususnya dan perkembangan pendidikan pada umumnya.

Semarang, Desember 2014

Peneliti

ABSTRAK

Praditya, Riko Wahyu. 2014. *Pengembangan Media Pembelajaran Bipolar Junction Transistor Common Collector Amplifier Berbasis Flash Untuk Menunjang Mata Kuliah Elektronika Di Jurusan Teknik Elektro*. Skripsi, Jurusan Teknik Elektro, Progam Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Dr. I Made Sudana M.Pd

Kata kunci : Media Pembelajaran, Bipolar Junction Transistor Common Collector Amplifier, *Flash*.

Kemajuan teknologi memberikan kemudahan dalam kehidupan manusia. Salah satunya adalah membantu menyelesaikan masalah - masalah dalam dunia pendidikan yang mengarah pada pengembangan sumber daya manusia.

Keterbatasan alat praktikum menjadi kendala dalam Pelaksanan praktikum di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat media pembelajaran BJT CC Amplifier berbasis flash untuk menunjang mata kuliah Elektronika.

Media pembelajaran BJT CC Amplifier berbasis flash dibangun menggunakan metode penelitian *Research and Development (R&D)*, merupakan salah satu metode yang digunakan untuk penelitian dan pengembangan suatu sistem. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah dokumentasi, wawancara dan angket. Pengujian yang digunakan yaitu pengujian angket atau responden.

Hasil penelitian menunjukkan angka 84,47% untuk pendapat pakar yang termasuk pada range ‘SANGAT BAIK’ dan 80,45% untuk pedapat mahasiswa yang termasuk pada range ‘BAIK’.

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, diperoleh simpulan bahwa media pembelajaran BJT CB Amplifier berbasis flash layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran yang dapat menunjang matakuliah Elektronika.

DAFTAR ISI

Halaman

JUDUL i
PENGESAHAN ii
PERNYATAAN iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN iv
KATA PENGANTAR v
ABSTRAK vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR LAMPIRAN xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 4
C. Pembatasan Masalah 5
D. Tujuan Penelitian 5
E. Manfaat Penelitian 6
F. Penegasan Istilah 7
G. Metode Penelitian 8
H. Sistematika Skripsi 9
BAB II LANDASAN TEORI 11
A. Media Pembelajaran 11
B. Transistor Bipolar 13
C. Cara Kerja Transistor Bipolar 16
D. Karakteristik Transistor 2N3414 17
E. Konfigurasi Common Collector 18
1. Karakteristik Common Collector 18
2. Sifat Common Collector 20

Halaman

3. Konfigurasi Rangkaian Common Collector 21
F. Penguat (Amplifier) 22
1. Penguat Kelas A 23
2. Penguat Kelas B 24
3. Penguat Kelas AB 24
4. Penguat Kelas C 25
G. Penguat Common Collector 26
1. Rangkaian Penguat Common Collector 26
2. Karakteristik Penguat Common Collector 29
3. Sifat – Sifat Penguat Common Collector 29
4. Mode Operasi Penguat Common Collector 30
5. Prinsip Kerja Rangkaian Common Collector 32
H. HBE – B3E 33
I. Adobe Flash Profesional CS 6 38
1. Pengertian Adobe Flash 38
2. Perkembangan Macromedia atau Adobe Flash 40
3. Adobe Flash Profesional CS 6 41
BAB III METODE PENELITIAN 54
A. Karakteristik Penelitian 54
1. Jenis Penelitian 54
2. Prosedur Penelitian 55
3. Alat dan Bahan 56
B. Prosedur Pengembangan 57
1. Alur Pengembangan Media 57
2. Kajian Teoritis 59
C. Pengembangan Produk 59
1. Model Konseptual 59
2. Model Hipotetik 60
3. Validasi 61
4. Model Empirik 63

Halaman

D. Desain Layout 64
E. Uji Coba Produk 67
F. Metode Pengumpulan Data 68
1. Teknik Pengumpulan Data 69
2. Alat Pengumpulan Data 70
G. Teknik Pengolahan Data 70
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 73
A. Hasil Penelitian 73
1. Media Pembelajaran 73
2. Validasi Media Pembelajaran 78
B. Pembahasan 90
BAB V PENUTUP 94
A. Simpulan 94
B. Saran 95
DAFTAR PUSTAKA 96

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

2.1 Cara Kerja Transistor Bipolar 16
2.2 Karakteristik Transistor 2N3414 17
2.3 Electrical Characteristics 18
2.4 Spesifikasi Dasar HBE – B3E 35
2.5 Spesifikasi Software HBE – B3E 36
2.6 Fungsi Oskiloskop Digital HBE – B3E 36
2.7 Fungsi Variabel Power Supply 37
2.8 Spesifikasi Multimeter Digital HBE – B3E 37
2.9 Fungsi Multimeter Digital HBE – B3E 38
3.1 Range & Kualitas Media Pembelajaran BJT CC Amplifier 72
4.1 Data & Analisis Angket Uji Validasi Media Pembelajaran oleh Pakar 79
4.2 Data & Analisis Rekap Uji Validasi Media Pembelajaran oleh Pakar 80
4.3 Data & Analisis Angket Uji Validasi Media Pembelajaran oleh Mahasiswa 83
4.4 Data & Analisis Rekap Uji Validasi Media Pembelajaran oleh Mahasiswa 85
4.5 Data & Analisis Rekap Jawaban Hasil Praktikum Menggunakan
Media Pembelajaran & Hasil Rumus (Teori) 87

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

2.1 Simbol Transistor NPN 15
2.2 Simbol Transistor PNP 15
2.3 Konfigurasi Common Collector 19
2.4 Karakteristik Input 19
2.5 Karakteristik output 20
2.6 Konfigurasi Rangkaian Common Collector 21
2.7 Konfigurasi Rangkaian Common Collector 21
2.8 Contoh Rangkaian Penguat Kelas A. 23
2.9 Contoh Rangkaian Penguat Kelas AB 24
2.10 Contoh Rangkaian Penguat Kelas B 25
2.11 Contoh Rangkaian Penguat Kelas C 25
2.12 Rangkaian Penguat Common Collector 26
2.13 Rangkaian Ekivalen DC 27
2.14 Rangkaian Ekivalen AC 27
2.15 Grafik Tegangan Input Output Penguat Common Collector 30
2.16 Rangkaian Penguat Common Collector 30
2.17 Rangkaian Bias DC Penguat Common Collector 31
2.18 Grafik Tegangan Input & Output 32
2.19 Rangkaian Penguat Common Collector dengan Transistor NPN 32
2.20 Tampilan Awal Adobe Flash CS 6 41
2.21 Lembar Kerja Adobe Flash CS 6 42
2.22 Tampilan Library 47
3.1 Model Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer 54
3.2 Prosedur dan Alur Tahapan Penelitian dan Pengembangan Media 58
3.3 Rancangan Model Konseptual Pengembangan 59
3.4 Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran BJT CC Amplifier Berbasis Flash 60
3.5 Prosedur Validasi Model 62

Halaman

3.6 Diagram Pengembangan Model Empirik 63
3.7 Halaman Pembuka Media Pembelajaran 64
3.8 Halaman Utama Media Pembelajaran 64
3.9 Halaman Materi Media Pembelajaran 65
3.10 Halaman Profil HBE-B3E Media Pembelajaran 65
3.11 Halaman Panduan Praktikum BJT CC Ampilifier 66
3.12 Halaman Simulasi Praktikum BJT CC Ampilifier 66
3.13 Halaman Tampilan Output Gelombang 67
4.1 Halaman Pembuka 73
4.2 Halaman Utama 74
4.3 Halaman Profil HBE – B3E 74
4.4 Halaman Materi BJT CC Amplifier 75
4.5 Halaman Panduan Praktikum. 75
4.6 Halaman Rangkaian Praktikum 76
4.7 Halaman Rangkaian Praktikum (Input Power dan Voltage) 76
4.8 Halaman Rangkaian Praktikum (Input Power dan Voltage) 77
4.9 Halaman Rangkaian Praktikum (Input Power dan Voltage) 77
4.10 Halaman Output Gelombang 78

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Surat Penelitian..... 97

Lampiran 2. SK Pembimbing..... 98

Lampiran 3. Garis Besar Pembuatan Media 99

Lampiran 4. Angket 101

Lampiran 5. Daftar Nama Responden..... 104

Lampiran 6. Analisis Data Penelitian 105

Lampiran 7. Kisi – kisi Instrumen 107

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemajuan teknologi memberikan kemudahan dalam kehidupan manusia. Salah satunya adalah membantu menyelesaikan masalah - masalah dalam dunia pendidikan yang mengarah pada pengembangan sumber daya manusia.

Contoh dari kemajuan teknologi adalah adanya sistem komputerisasi dalam instasi pendidikan. Dalam hal pendidikan, komputer dapat digunakan sebagai alat bantu (media) dalam proses belajar mengajar, baik untuk guru atau siswa. Komputer juga bisa berfungsi sebagai media pembelajaran, alat peraga.

Media pembelajaran menurut Briggs (1977) adalah sarana fisik untuk menyampaikan isi/materi pembelajaran seperti: buku, film, video dan sebagainya. Kemudian menurut National Education Associaton (1969) mengungkapkan bahwa media pembelajaran adalah sarana komunikasi dalam bentuk cetak maupun pandang-dengar, termasuk teknologi perangkat keras. Dari pengertian oleh kedua ahli dapat ditarik kesimpulan bahwa pengertian media pembelajaran secara umum adalah alat bantu proses belajar mengajar. Segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan atau keterampilan pembelajaran sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar.

Rossi dan Breidle (1996), mengemukakan bahwa media pembelajaran adalah seluruh alat dan bahan yang dapat dipakai untuk tujuan pendidikan, seperti

radio, televisi, buku, koran, majalah, dan sebagainya. Menurut Rossi, alat-alat semacam radio dan televisi kalu digunakan dan diprogram untuk pendidikan, maka merupakan media pembelajaran.

Menurut Rowntree (2002) media pembelajaran membangkitkan motivasi belajar para siswa atau anak didik, dapat merangsang anak didik untuk belajar dengan penuh semangat.

Selanjutnya Lannon (2002) mengemukakan bahwa media pembelajaran berguna untuk menarik minat siswa terhadap materi yang disajikan, memberikan atau menyajikan data yang kuat dan terpercaya tentang sesuatu hal dan kejadian.

Sebagai media pembelajaran, komputer memiliki keunggulan dalam interaksi, menumbukan minat belajar mandiri serta dapat disesuaikan dengan kebutuhan siswa atau anak.

Hamalik (1986) mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa.

Pokok bahasan BJT common colector amplifier yang didukung dengan alat HBE-B3E sebagai alat pendukung percobaan praktikum yang memiliki fitur masukan, pengukuran, percobaan, analisis sinyal dan dilengkapi dengan osiloskop, generator fungsi dan multimeter digital.

Pelaksanan praktikum di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang menemui kendala keterbatasan alat praktikum. Oleh karena itu dibutuhkan penambahan alat namun alat tidak selalu berupa *hardware*, dalam hal

ini penambahan alat berupa *software* simulasi dari alat praktikum tersebut dengan tujuan memberikan proses pembelajaran yang sama namun alat yang digunakan lebih praktis dan dapat digunakan secara individu.

Adobe Flash Profesional CS6 merupakan software yang dapat digunakan untuk membuat suatu program aplikasi. Pemrograman menggunakan *Adobe Flash Profesional CS6* dirasa lebih mudah dibandingkan menggunakan bahasa pemrograman yang lain karena *Adobe Flash Profesional CS6* sudah menyajikan beberapa *tools* yang dibutuhkan dalam menyusun aplikasi seperti *ActionScript* dapat mempermudah membangun aplikasi animasi yang menggunakan banyak frame. Dengan *ActionScript* animasi juga dapat terkontrol dengan baik.

Dengan menggunakan *software Adobe Flash CS6* dapat dibuat media pembelajaran berbasis teknologi multimedia komputer. Kemampuan program *Adobe Flash CS6* dalam pembuatan presentasi multimedia mendukung pembuatan animasi secara langsung, mendukung penyisipan multimedia seperti *sound*, gambar dan kemudahan pengoperasiannya.

Untuk membantu memahami *bipolar-junction-transistor (BJT) amplifier* khususnya *bipolar-junction-transistor (BJT) common collector amplifier* diperlukan media pembelajaran yang menarik. Salah satunya dengan simulasi *bipolar-junction-transistor (BJT) common collector amplifier*. Dengan bantuan *software* seseorang tidak perlu menggunakan alat HBE-B3E untuk mengetahui hasil dari praktikum *bipolar-junction-transistor (BJT) common collector amplifier*. Dengan adanya alat simulasi ini juga diharapkan mengurangi resiko

kegagalan fungsi kerja yang mungkin terjadi sehingga meminimalkan kerusakan alat HBE-B3E.

Berdasarkan pemikiran tersebut, kiranya penting dan perlu untuk dibuat suatu inovasi pembelajaran tentang media belajar elektronika. Untuk itu maka peneliti tertarik untuk membuat suatu aplikasi komputer menggunakan *Adobe Flash Profesional CS6*, dimana dalam aplikasi tersebut berisi media pembelajaran *bipolar-junction-transistor (BJT) common collector amplifier* yang dilengkapi dengan simulasi praktikum *bipolar-junction-transistor (BJT) common collector amplifier* sehingga mahasiswa lebih tertarik dan lebih mudah dalam belajar elektronika. Dengan mengambil judul "Pengembangan Media Pembelajaran *BJT CC Amplifier* Berbasis *Flash* Untuk Menunjang Mata Kuliah Elektronika di Jurusan Teknik Elektro"

B. Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang yang sudah dikemukakan diatas, dirumuskan suatu permasalahan, yaitu :

1. Bagaimana *Adobe Flash Profesional CS6* dapat digunakan dalam pembuatan media pembelajaran *bipolar-junction-transistor (BJT) common collector amplifier* yang menarik dan inovatif ?
2. Apakah media pembelajaran *bipolar-junction-transistor (BJT) common collector amplifier* layak digunakan?
3. Bagaimana tanggapan mahasiswa terhadap media pembelajaran *bipolar-junction-transistor (BJT) common collector amplifier?*

C. Pembatasan Masalah

Perencanaan pembuatan media pembelajaran *bipolar-junction-transistor (BJT) common collector amplifier* yang dilengkapi dengan simulasi praktikum *bipolar-junction-transistor (BJT) common collector amplifier* sangat luas, sehingga diperlukan batasan dalam penelitian. Adapun permasalahan yang perlu dibatasi adalah :

1. Materi yang akan dibahas dalam media pembelajaran ini adalah materi dasar tentang *bipolar-junction-transistor (BJT) common collector amplifier*, dan simulasi praktikum yang akan ditampilkan berisi tentang *inputan power* 1, dan *output voltage* juga tampilan osiloskop dilengkapi dengan frekuensi dan amplitudo.
2. Pengujian media pembelajaran yang dibuat hanya meliputi pengujian kelayakan media, tidak diuji pengaruhnya terhadap prestasi mahasiswa.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan media pembelajaran *bipolar-junction-transistor (BJT) common collector amplifier* menggunakan *Adobe Flash Profesional CS6* adalah untuk mendapatkan suatu media pembelajaran yang menarik dan inovatif dengan memanfaatkan kemajuan teknologi untuk membantu proses pembelajaran matakuliah Elektronika di jurusan Teknik Elektro.

E. Manfaat Penelitian

1. Secara umum

Secara umum manfaat dari adanya software simulasi *bipolar-junction-transistor (BJT) common collector amplifier* ini adalah meningkatkan dan merangsang bakat serta minat siswa agar memiliki keinginan untuk belajar elektronika. Selain itu siswa juga diharapkan memiliki kemampuan menganalisa data hasil praktikum elektronika berdasarkan teori yang ada, buku panduan, dan hasil dari software simulasi *bipolar-junction-transistor (BJT) common collector amplifier.*

2. Manfaat untuk lembaga pendidikan

Adanya media belajar yang menarik dan inovatif akan berdampak pada meningkatnya motivasi belajar peserta didik. Sehingga prestasi peserta didik juga akan meningkat. Hal tersebut dapat mengharumkan nama baik lembaga pendidikan. Begitu juga untuk Jurusan Teknik Elektro UNNES. Dengan adanya software simulasi *bipolar-junction-transistor (BJT) common collector amplifier* sebagai media belajar, maka media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai penunjang belajar mahasiswa Teknik Elektro akan bertambah. Sehingga motivasi belajar mahasiswa akan meningkat dan diharapkan prestasi mahasiswa juga akan meningkat

3. Manfaat bagi peneliti

Manfaat yang peneliti peroleh dari pembuatan software simulasi *bipolar-junction-transistor (BJT) common collector amplifier* berbasis *Flash* sebagai

media belajar adalah bertambahnya pengetahuan dan pengalaman peneliti tentang bahasa pemrograman khususnya *Adobe Flash*.

F. Penegasan Istilah

1. Pengembangan

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

2. Media pembelajaran

Media pembelajaran menurut Briggs (1977) adalah sarana fisik untuk menyampaikan isi/materi pembelajaran seperti : buku, film, video dan sebagainya.

3. BJT CC Amplifier

BJT (Bipolar Junction Transistor) atau transistor dwikutub adalah salah satu jenis transistor berdasarkan arus inputnya. BJT juga sebagai dua diode yang terminal positif atau negatifnya berdempet, sehingga ada 3 terminal *basis (B), emitter (E) dan Colector (C).*

CC (Common Collector) Jika terminal kolektor dari transistor dipakai secara bersama, maka ragam kerja ini dinamakan *common collector* atau pengikut emitter (*Emitter Follower*). Ciri khas rangkaian ini adalah impedansi masukan besar, impedansi keluarannya besar dan terjadi

penguatan arus. *Amplifier* (penguat) adalah rangkaian komponen elektronika yang dipakai untuk menguatkan daya (atau tenaga secara umum).

4. Berbasis

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

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.*

G. Metode Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian, maka dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode-metode sebagai berikut:

1. Metode Pengumpulan data
   a. Observasi

      Metode pengumpulan data dengan melakukan pengamatan atau datang ke laboratorium penelitian.

   b. Studi Kepustakaan

Pengumpulan buku-buku yang dijadikan sebagai acuan untuk pembuatan dan penyampaian pengembangan media pembelajaran berbasis Flash.

c. Wawancara

Metode pengumpulan data dengan mengajukan pertanyaan-pertanyan kepada pihak-pihak terkait yang berhubungan dengan kegiatan penelitian.

H. Sistematika Skripsi

Untuk mempermudah dalam memahami keseluruhan isi dari penelitian skripsi, maka skrisi disusun dalam 3 bagian, yaitu :

1. Bagian Awal Skripsi, terdiri dari :
   a. Halaman judul.
   b. Halaman pengesahan.
   c. Motto dan persembahan.
   d. Kata pengantar.
   e. Abstrak
   f. Daftar isi.
   g. Daftar tabel
   h. Daftar gambar.
   i. Daftar lampiran.

2. Bagian Isi Skripsi, terdiri dari :
    a. BAB I Pendahuluan, berisi tentang :
        1) Latar belakang.
        2) Perumusan masalah.
        3) Pembatasan masalah.
        4) Penegasan istilah.
        5) Tujuan penelitian.
        6) Manfaat penelitian.
        7) Sistematika penelitian Skripsi.
    b. BAB II Landasan Teori.
    c. BAB III Metode Penelitian.
    d. BAB IV Hasil dan Analisis.
3. Bagian Akhir Skripsi, terdiri dari :
    a. Kesimpulan.
    b. Saran.
    c. Daftar pustaka.
    d. Lampiran.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Media Pembelajaran

Menurut Briggs (1977) media pembelajaran adalah sarana fisik untuk menyampaikan isi/materi pembelajaran seperti: buku, film, video dan sebagainya. Kemudian menurut National Education Associaton (1969) mengungkapkan bahwa media pembelajaran adalah sarana komunikasi dalam bentuk cetak maupun pandang-dengar, termasuk teknologi perangkat keras. Dari pengertian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa pengertian media pembelajaran secara umum adalah alat bantu proses belajar mengajar. Segala sesuatu yang dapat digunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan atau ketrampilan pembelajaran sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar.

Rossi dan Breidle (1966) 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.

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. Pendapat Derek Rowntree di atas tentang fungsi media pembelajaran dapat

diketahui bahwa media pembelajaran memiliki fungsi untuk meningkatkan keinginan dan memberikan rangsangan kepada siswa untuk belajar.

Selanjutnya Lannon (2002) 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. Sebagai media pembelajaran, komputer memiliki keunggulan dalam interaksi, menumbukan ketertarikan belajar mandiri serta dapat disesuaikan dengan kebutuhan siswa / anak.

Menurut Hamalik 1986 mengemukakan bahwa pemakain media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi an rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh psikologis terhadap siswa. Encyclopedia of Educational Research dalam Hamalik (1994) merincikan manfaat media pendidikan sebagai berikut:

1. Meletakkan dasar-dasar yang konkret untuk berpikir, oleh karena itu mengurangi verbalisme.
2. Memperbesar perhatian siswa.
3. Meletakkan dasar-dasar yang penting untuk perkembangan belajar sehingga membuat pelajaran lebih mantap.
4. Memberikan pengalaman yang nyata yang dapat menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri dikalangan siswa.

5. Menumbuhakn pemikiran yang teratur dan kontinyu, terutama melalui gambaran hidup.
6. Membantu tumbuhnya pengertian yang membantu perkembangan kemampuan berbahasa.
7. Memberikan pengalaman yang tidak mudah diperoleh dengan cara lain dan membantu efisiensi dan keragaman yang lebih banyak dalam belajar.

B. Transistor Bipolar

Transistor adalah komponen aktif terbuat dari bahan semikonduktor. Ada 2 macam transistor, yaitu transistor dwikutub (bipolar)dan transistor efek medan. Transistor digunakan di dalam rangkain untuk memperkuat isyarat, artinya: isyarat lemah pada masukan di ubah menjadi isyarat yang kuat pada keluasan. Transistor dwikutub di buat dengan menggunakan semikonduktor ekstrinsik jenis P dan jenis n. Pada transistor dwikutub sambungan P-n antara emitor dan basis di beri panjar maju sehingga arus mengalir dari emitor ke basis.Panjar atau bias adalah tegangan dan arus DC yang harus lebih dulu dipasang agar rangkain transistor bekerja (Sutrisno,1986: 117).

Transistor adalah alat semikonduktor yang dipakai sebagai penguat, sebagai sirkuit pemutus dan penyambung (switching), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal atau sebagai fungsi lainnya. Transistor dapat berfungsi semacam kran listrik, dimana berdasarkan arus inputnya (BJT) atau tegangan inputnya (FET), memungkinkan pengaliran listrik yang sangat akurat dari sirkuit sumber listriknya. Pada umumnya, transistor memiliki 3 terminal, yaitu Basis (B), Emitor

(E) dan Kolektor (C). Tegangan yang di satu terminalnya misalnya Emitor dapat dipakai untuk mengatur arus dan tegangan yang lebih besar daripada arus input Basis, yaitu pada keluaran tegangan dan arus output Kolektor.(Wikipedia)

Pada tahun 1951, Shockley menemukan transistor junction yang pertama. Ini merupakan salah satu penemuan yang besar, yang akan merubah segalanya. Dampak transistor pada elektronika sangat besar. Disamping dimulainya industry semikonduktor yang berharga multi millar dollar, transistor pun telah merintis pada penemuan-penemuan seperti rangkaian terpadu (intergrited circuit), peralatan opteoelektronika dan mikroprosesor. Transistor bukan memperbaiki industry komputer, tetapi menciptakannya. (Albert Malvino, 1994)

Transistor bipolar terdiri dari transistor NPN dan transistor PNP. Jika type N yang dipertemukan maka akan terbentuk transisor bipolar jenis PNP, dan sebaliknya jika type P yang dipertemukan maka akan terbentuk transistor jenis NPN. Masing-masing lapisan diberi nama terminal yaitu Emitor, Base, dan Collector. Untuk membedakan antar jenis npn dan pnp, maka dalam simbol kapasitor diberikan tanda panah yang menunjukkan arah arus konvensional. Simbol transistor jenis NPN tanda panahnya akan keluar dari base, sementar untuk jenis PNP tanda panah akan masuk menuju base.

Ada dua jenis transistor, yaitu jenis PNP dan NPN yang digambarkan dalam simbol sebagai berikut :

1. Transistor NPN

NPN adalah satu dari dua tipe BJT, dimana huruf N dan P menunjukkan pembawa muatan mayoritas pada daerah yang berbeda dalam transistor.

Hampir semua BJT yang digunakan saat ini adalah NPN karena pergerakan elektron dalam semikonduktor jauh lebih tinggi daripada pergerakan lubang, memungkinkan operasi arus besar dan kecepatan tinggi.

Gambar 2.1 simbol transistor NPN

Transistor NPN terdiri dari selapis semikonduktor tipe-p di antara dua lapisan tipe-n. Arus kecil yang memasuki basis pada tunggal emitor dikuatkan di keluaran kolektor. Dengan kata lain, transistor NPN hidup ketika tegangan basis lebih tinggi daripada emitor. Tanda panah dalam simbol diletakkan pada kaki emitor dan menunjuk keluar (arah aliran arus konvensional ketika peranti dipanjar maju).

2. Transistor PNP

Transistor PNP terdiri dari selapis semikonduktor tipe-n di antara dua lapis semikonduktor tipe-p. Arus kecil yang meninggalkan basis pada moda tunggal emitor dikuatkan pada keluaran kolektor.

Gambar 2.2 simbol transistor PNP

Dengan kata lain, transistor PNP hidup ketika basis lebih rendah daripada emitor. Tanda panah pada simbol diletakkan pada emitor dan menunjuk kedalam.

Berikut merupakan simbol sematik dari transistor:

1. Arus emitter merupakan penjumlahan dari arus kolektor dan arus basis

   $I_E = I_C + I_B$

2. Arus kolektor kira-kira sama dengan arus emitter

   $I_C \equiv I_E$

3. Arus basis jauh lebih kecil daripada dua arus lainnya

   $I_B \ll I_C$

   $I_B \ll I_E$

   (Malvino, 1994:121)

C. Cara Kerja Transistor Bipolar

Tabel 2.1 Cara Kerja Transistor Bipolar

Daerah aktif (E<B<C)	Saturation (E<B>C)
Transistor beroperasi sebagai penguat dan $I_C = \beta . I_B$. daerah kerja transistor normal adalah pada daerah aktif, yaitu ketika arus I_C konstan terhadap berapapun nilai V_{CE} . dan arus I_C hanya bergantung dari besar arus I_B (*linier region*). Adapun syarat untuk mengoperasikan transistor pada	Transistor dalam keadaan “FULLY-ON” , $I_C = I_{saturation}$ yaitu mulai dari V_{CE} = 0 Volt sampai kira-kira 0,7 Volt.. hal ini disebabkan oleh efek p-n junction kolektor basis yang membutuhkan tegangan yang cukup agar mampu mengalirkan electron sama seperti

rangkaian linier, yaitu: 1. Diode emitter harus dibias maju 2. Diode kolektor harus dibias balik 3. Tegangan pada diode kolektor harus lebh kecil daripada tegangan breakdown.	diode.
Cut Off (E>B<C)	Breakdown (E>B>C)
Transistor dalam keadaan “FULLY-OFF” , I_C = 0 yaitu daerah dimana V_{CE} masih cukup kecil sehingga arus I_C = 0 atau I_B = 0 transistor dalam kondisi off.	Adalah jatuh tegangan minimal pada diode untuk dapat mengalirkan arus.

D. Karakteristik Transistor 2N3414

Jenis Transistor 2N3414 adalah transistor semikonduktor sentral silikon NPN transistor yang dirancang untuk tujuan umum dengan sinyal kecil dan aplikasi beralih.

Maximum Ratings (TA=25℃ kecuali dinyatakan berbeda)

Tabel 2.2 karakteristik Transistor 2N3414

	SYMBOL	2N3414 MPS3414	2N3415 MPS3415		2N3416 MPS3416	2N3417 MPS3417	UNIT
Collector Base Voltage	VCBO	25			50		V
Emitter Base	VEBO	5.0			5.0		V

Voltage					
Collector Emitter Voltage	VCEO	25		50	V
Collector Current Continuous	IC		500		mA
Power Dissipation	PD		625		mW
Power Dissipation (TC=25°C	PD		1.5		W
Operating and Storage					
Junction Temperature	TJ, TSTG		-65 TO +150		°C

Tabel 2.3 *Electrical Characteristics* (TA=25°C)

SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	MAX	UNIT
ICBO	VCB=25V (3414, 3415)		100	nA
ICBO	VCB=50V (3416, 3417)		100	nA
IEBO	VEB=5.0V		100	nA
VCE (SAT)	IC=50mA, IB=3.0mA		0.3	V
VBE(SAT)	IC=50mA, IB=3.0mA		0.85	V
hFE	VCE=4.5V, IC=2.0mA (3414, 3416)	75	225	
hFE	VCE=4.5V, IC=2.0mA (3415, 3417)	180	540	

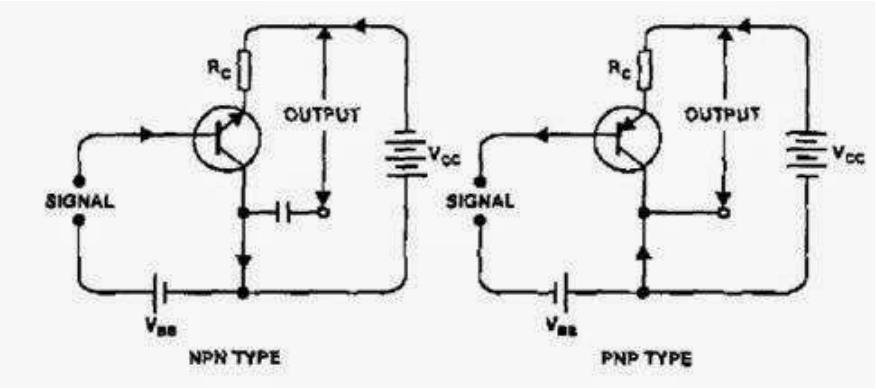
E. Konfigurasi Common Collector

1. Karakteristik Common Collector

Berdasarkan pengaturan terminal trasistor terhadap ground maka rangkaian transistor dapat dibaggi menjadi tiga jenis, yaitu: *Common Base, Common Emitor, Common Collector*.

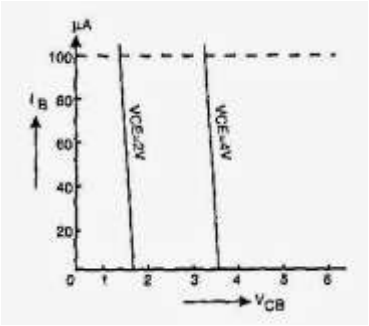
Rangkaian *Common collector* adalah input diterapkan antara basis dan kolektor dan output diambil dari kolektor dan emitor. Berikut ini adalah kolektor yang sama untuk kedua input dan output sirkuit seperti yang

ditunjukkan pada Gambar berikut.



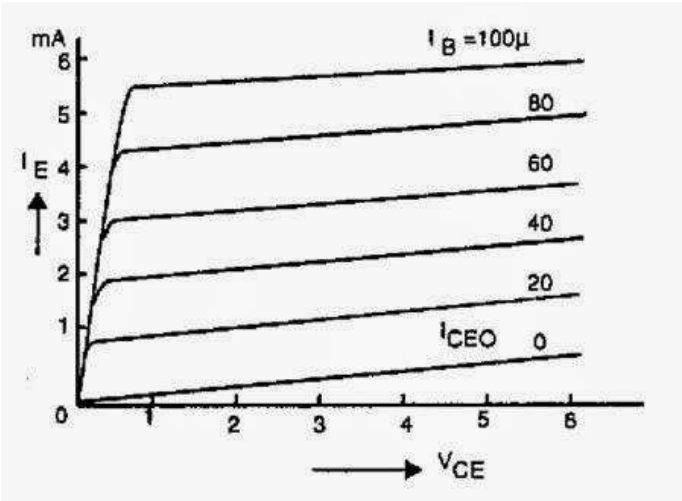
Gambar 2.3 Konfigurasi *Common Collector*

Karakteristik inputnya adalah kurva yang menunjukkan hubungan antara (arus basis) IB dan kolektor basis tegangan VCB di VCE konstan Metode penentuan karakteristik. tegangan yang cocok diterapkan antara emitor dan kolektor . Nextthe tegangan input VCB meningkat pada sejumlah langkah dan nilai-nilai yang sesuai IE. Arus basis diambil pada sumbu y , dan tegangan input diambil pada sumbu x Gambar . menunjukkan dari karakteristik input pada berbagai tegangan kolektor - emitor . Karakteristik Input sangat berbeda dari umum dasar andcommon sirkuit emitor Pada VCB meningkat, IB menurun.



Gambar 2.4 Karakteristik Input

Karakteristik otputnya adalah kurva yang menunjukkan hubungan antara l arus emitor dan tegangan kolektor - emitor , metode penentuan karakteristik output dengan menyesuaikan input IB arus yang tepat dipertahankan . VCB berikutnya meningkat di sejumlah langkah dari nilai nol dan sesuai IE. Arus emitor diambil pada sumbu Y dan tegangan kolektor - emitor diambil pada sumbu-X. Karakteristik Output Common Collector identik dengan rangkaian emitor umum . Karakteristik gain arus untuk berbagai nilai VCE juga mirip dengan rangkaian emitor umum.



Gambar 2.5 Karakteristik Output

2. Sifat *Common Collector*

a. Penguatan arus sebesar iC=(β+1)iB.

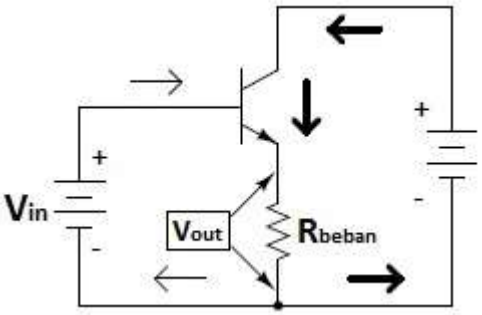
b. Penguatan tegangan kecil dibawah 1.

c. Impedansi masukan sangat tinggi lebih dari 20KΩ

d. Impedansi output rendah sekali sekitar 1KΩ

e. Penguatan tegangan ±40 kali

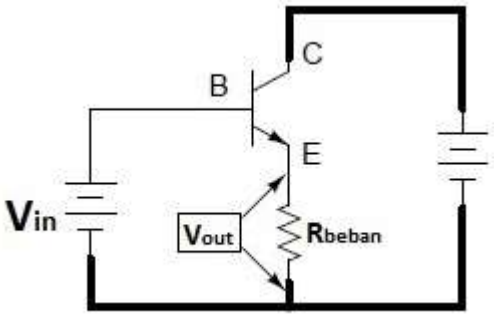
3. Konfigurasi Rangkaian *Common Collector*



Gambar 2.6 Konfigurasi rangkaian common kolektor

a. Rangkaian common kolektor memiliki titik pertemuan (common) yang sama antara input dan output yaitu di kolektor.

b. Rangkaian tersebut bernama common kolektor karena (apabila kita menganggap sumber tegangan DC short circuit) maka sumber sinyal (sebagai input) dan beban (sebagai output) memiliki sambungan di satu titik (common) di kolektor.



Gambar 2.7 Konfigurasi rangkaian common kolektor

c. Common kolektor : input diantara basis dan kolektor. Output diantara emitor dan kolektor. Sumber tegangan DC dianggap short circuit. Kolektor menjadi tempat pertemuan antara input dan output.

d. Resistor atau beban terletak diantara emitor dan kolektor. Tampak pada gambar 1.5 bahwa resistor beban menerima arus basis dan arus kolektor karena resistor beban tersebut dirangkai seri dengan emitor. Resistor beban menerima arus dari emitor. Sebagaimana kita ketahui bahwa arus emitor adalah arus yang paling besar karena merupakan penjumlahan arus kolektor dan basis. Maka rangkaian common kolektor ini seharusnya memiliki nilai penguatan arus yang sangat besar daripada konfigurasi penguat transistor yang lainnya. Apabila anda memiliki asumsi seperti ini, maka asumsi anda adalah benar karena memang konfigurasi common kolektor memiliki nilai penguatan arus yang besar dibandingkan dengan konfigurasi lainnya. Tetapi penguatan arus yang besar ini bukanlah point of interest dari rangkaian penguat konfigurasi common kolektor.

Disebut *common-collector amplifier* karena input dan output tegangan poin berbagi memimpin kolektor transistor yang sama dengan satu sama lain, tidak mempertimbangkan pasokan listrik. Output tegangan pada penguat *common-collector* akan berada di fase dengan tegangan input, membuat *common-collector* rangkaian penguat non-pembalik.

F. Penguat (*Amplifier*)

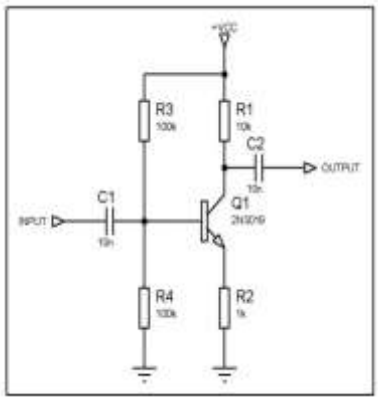
Prinsip dari penguat adalah memperkuat sinyal. Suatu penguat elektronik adalah rangkaian yang memiliki satu masukan dan satu keluaran. Masukan terdiri

dari dua sambungan dan keluaran juga terdiri dari dua sambungan. Dengan satu pasang sambungan disebut dengan gerbang, maka penguat memiliki dua gerbang. (Richard Blocher, 2004)

Penguat dapat dipandang dari berbagai segi, yaitu menurut jangkauan frekuensinya, cara operasinya, kegunaan dalam tujuan akhirnya, tipe bebannya, cara menggandeng antar tahapan (*Interstage soupling*) dan sebagainya. Apakah termasuk transistor atau FET itu dapat diketahui atau dioperasikan sebagai penguat kelas A, kelas B, kelas AB, kelas C ditentukan menurut klasifikasi dibawah ini:

1. Penguat Kelas A

Penguat Kelas A adalah penguat yang bekerja dengan titik operasi dan sinyal masuk yang sedemikian rupa hingga arus dalam rangkaia keluarannya (dalam kolektor, atau elektroda kuras) mengalir terus menerus.



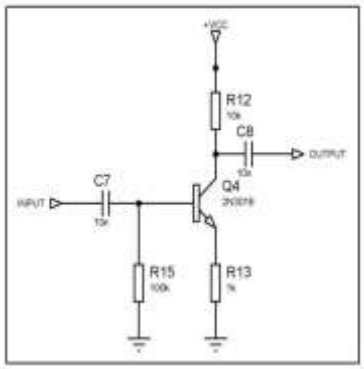
Gambar 2.8 contoh rangkaian penguat kelas a

Penguat yang titik kerja efektifnya setengah dari tagangan VCC penguat. Untuk bekerja penguat kelas A memerlukan bias awal yang menyebabkan penguat dalam kondisi siap untuk menerima sinyal. Karena hal ini maka

penguat kelas A menjadi penguat dengan efisiensi terendah namun dengan tingkat distorsi (cacat sinyal) terkecil. Penguat kelas A cocok dipakai pada penguat awal (pre amplifier) karena mempunyai distorsi yang kecil.

2. Penguat Kelas B

Penguat Kelas B adalah penguat yang bekerja dengan titik operasinya terletak pada ujung kurva karakteristik, sehingga daya operasi tenang (*quiescent power*). Titik kerja penguat Kelas B berada di titik *cut-off* transistor.



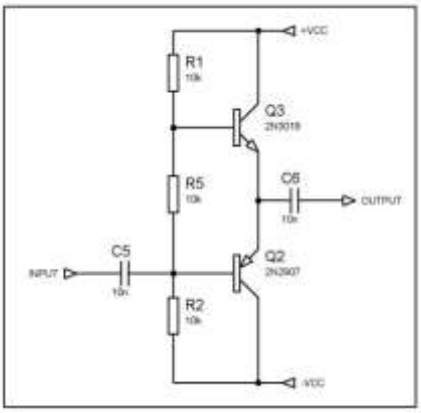
Gambar 2.9 contoh rangkaian penguat kelas b

Penguat kelas B mempunyai efisiensi yang tinggi karena baru bekerja jika ada sinyal input. Jika arus operasi tenang pada rangkaian keluaran adalah nol, maka arus ini akan tetap sama dengan nol selama setengah siklus. Dalam aplikasinya penguat kelas B menggunakan sistem konfigurasi *push-pull* yang dibangun oleh dua transistor.

3. Penguat Kelas AB

Penguat Kelas AB adalah penguat yang beroperasi dalam daerah antara kedua keadaan operasi ekstrim dari penguat kelas A dan B. titik kerja tidak

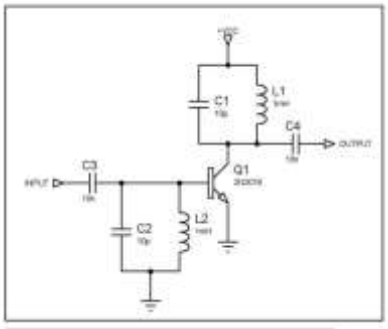
lagi di garis *cut-off* namun berada sedikit diatasnya. Dalam aplikasinya, penguat kelas AB banyak menjadi pilihan sebagai penguat audio.



Gambar 2.10 contoh rangkaian penguat kelas ab

4. Penguat Kelas C

Penguat Kelas C adalah penguat dengan titik operasinya dipilih sehingga arus atau tegangan keluarannya sama dengan nol selama waktu yang lebih panjang dari setengah silus sinusoidal yang masuk.



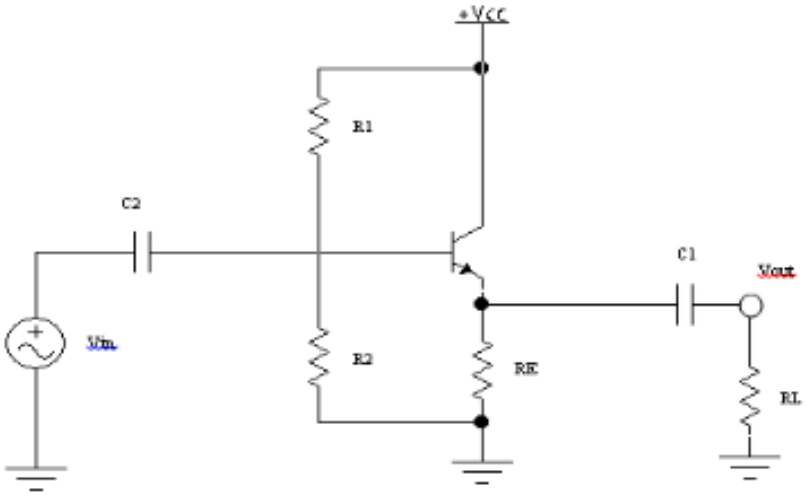
Gambar 2.11 contoh rangkaian penguat kelas c

Titik kerjanaya berada di *cut-off* transistor, namun hanya membutuhkan satu transistor. Hal ini karena penguat kelas C khusus dipakai untuk menguatkan sinyal pada satu sisi atau bahkan hanya puncak-puncak sinyal saja.(abisabrina.wordpress.com)

G. Penguat *Common Collector*

1. Rangkaian penguat *common collector*

Penguat Common Collector adalah penguat yang kaki kolektor transistor di groundkan, lalu input di masukkan ke basis dan output diambil pada kaki emitor. Penguat Common Collector juga mempunyai karakter sebagai penguat arus .



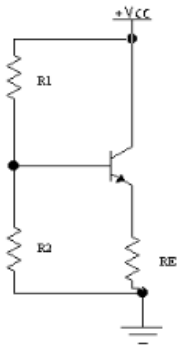
Gambar 2.12 penguat common collector

Analisis DC adalah dimana kapasitor terbuka pada arus DC dengan input resistansi dari basis $\beta R_E > R_2$.

Tegangan basis : $V_B \cong (\frac{R_2}{R_1+R_2})V_{CC}$

Tegangan emitter : $V_E = V_B - V_{BE}$

Arus emitter : $I_E = \frac{V_E}{R_E}$



Gambar 2.13 rangkaian ekivslen DC

Keterangan:

R_1 : Resistor 1

R_2 : Resistor 2

R_{E1} : Resistor Emitor 1

R_{E2} : Resistor Emitor 2

I_E : Arus yang keluar dari Emitor

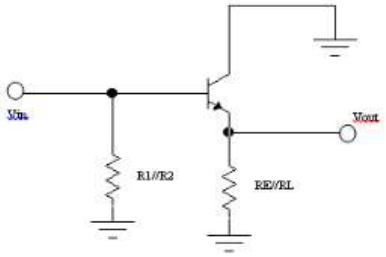
I_C : Arus yang masuk ke dalam kolektor

V_B : Voltage Basis

V_{BE} : Voltage Basis Emitor, voltase antara basis dan emitor

V_C : Voltage Kolektor

V_{CC} : Voltage Kolektor



Gambar 2.14 rangkaian ekivslen AC

Gambar di atas merupakan model AC dari penguat common collector. penguat common collector adalah input impedansi tinggi, dengan menggunakan parameter-r dan parameter-h input resistansi AC dapat di deskripsikan sebagai berikut :

$$R_{in}=\frac{V_{in}}{I_{in}}=\frac{V_b}{I_b}=\frac{I_e(r_e+R_e)}{I_b}$$

Di mana $I_e \cong I_c = \beta_{ac} I_b$, input resistansi ditunjukan dengan $R_{in\,(tot)} = R_1//R_2//R_{in\,(base)}$ dan resistansi otput ditunjukan dengan $R_{out} \cong (\frac{R_s}{\beta_{ac}})//R_E$.sedangkan penguatan tengangan dari analisis AC akan selalu <1, tegangan output adalah modus umum dengan tegangan input karena muncul pada emitor. Formula penguatan tegangan adalah : $A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{I_e R_e}{I_e(r_e+R_e)}$ $A_v = \frac{R_e}{r_e} + R_e$. Sedangkan penguatan arus ditunjukan dengan $A_i = \frac{I_e}{I_{in}} = \frac{\frac{V_e}{R_e}}{\frac{V_{in}}{R_{in\,(tot)}}}$

Penguatan common collector juga disebut pengikut emitor (emitter follower). Penguatan common collector mempunyai penguatan tegangan kurang dari satu ($A_V \cong 1$), mempunyai impedansi masukan tinggi dan impedansi keluaran rendah. Penguatan common collector terutama digunakan sebagai penyangga untuk mengatasi ketaksesuaian pada alih tegangan. Penguatan common collector bukanlah penguat tegangan, melainkan penguatan arus. (Sutrisno,1986: 165).

2. Karakteristik penguat *common collector*

a. Sinyal outputnya sefasa dengan sinyal input (jadi tidak membalik fasa seperti *Common Emitor*)

b. Mempunyai penguatan tegangan sama dengan 1.

c. Mempunyai penguatan arus samadengan HFE transistor.

d. Cocok dipakai untuk penguat penyangga (*buffer*) karena mempunyai impedansi input tinggi dan mempunyai impedansi output yang rendah.

3. Sifat – sifat penguat *common collector*

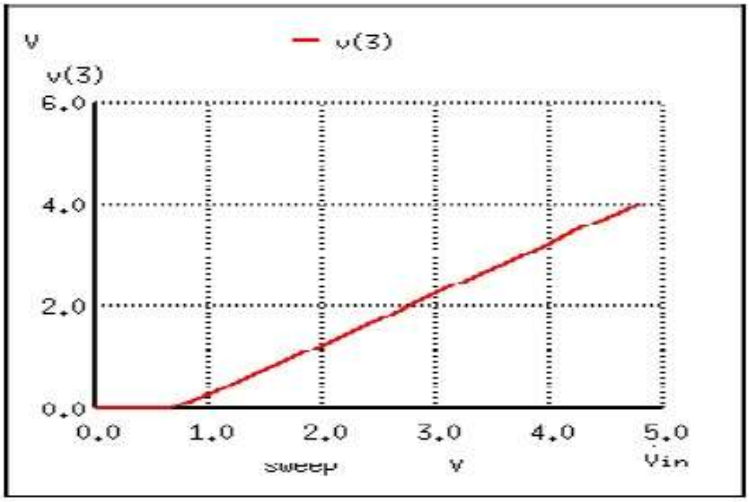
a. Signal output dan signal input satu phasa (tidak terbalik seperti *Common Emitor*).

b. Penguatan tegangan kurang dari 1 (satu).

c. Penguatan arus tinggi (sama dengan HFE transistor).

d. Impedansi input tinggi dan impedansi output rendah sehingga cocok digunakan sebagai *buffer*.

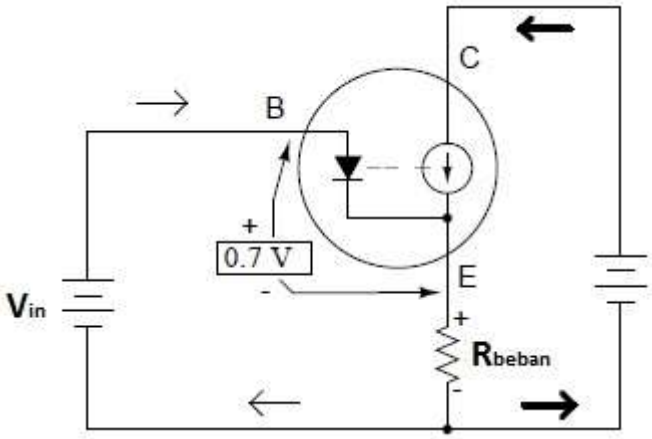
e. Tegangan input dan outputnya berbanding lurus. Jadi, semakin tinggi tegangan input, maka tegangan outputnya juga semakin tinggi. Tegangan input dan tegangan outputnya memiliki nilai yang sama. Hanya saja selisih antara tegangan input dan tegangan outputnya sebesar 0,7 V, atau secara matematis $V_{out} = V_{in} - 0,7$. Seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.15 grafik tegangan input output penguat common collector

4. Mode Operasi *Common Collector*

Tegangan emitor mengikuti (*follow*) tegangan basis. Hanya saja selisih antara tegangan basis-emitor sebesar 0,7 V.



Gambar 2.16 rangkaian penguat common collector

$-V_{in} + V_{BE} + V_{out} = 0$

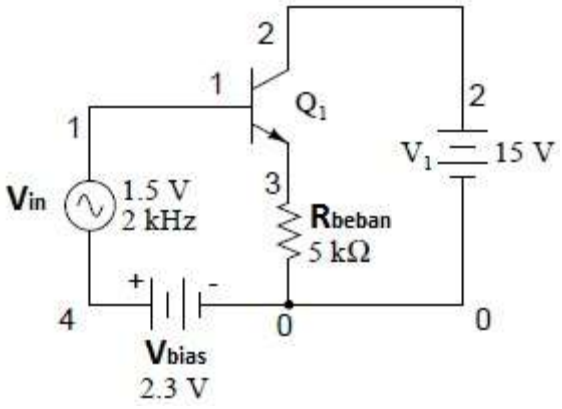
$V_{out} = V_{in} - V_{BE}$

$V_{out} = V_{in} - 0.7$

$V_{out} = V_E = V_{r\ beban} = V_{in} - 0.7$

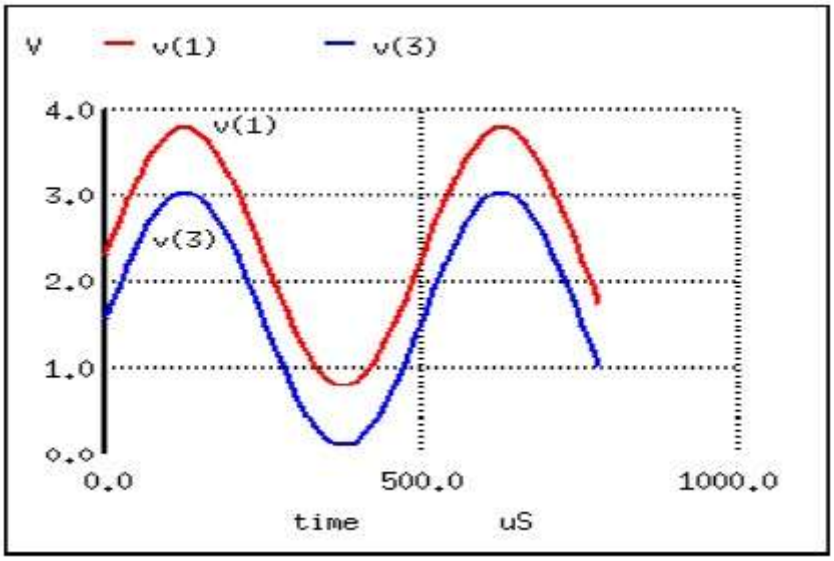
Persamaan di atas hanya berlaku apabila transistor dalam mode saturasi atau mode aktif. Atau dengan kata lain, tegangan Vin harus lebih dari 0,7 V. Karena dari persamaan inilah, rangkaian ini juga sering disebut dengan *emitter follower* (pengikut emitor). Karena tegangan emitor (atau tegangan pada output) akan selalu mengikut (*follow*) tegangan inputnya.

Apabila penguat common kolektor ini digunakan untuk menguatkan sinyal AC, maka juga diperlukan teknik pemberian tegangan DC bias seperti halnya pada penguat common-emitor. Tegangan DC dengan nilai tertentu harus ditambahkan pada tegangan AC input yang ingin dikuatkan sehingga semua bagian dari sinyal AC tersebut (baik itu siklus tegangan positif dan negatifnya) dapat dikuatkan semuanya. Penambahan tegangan DC bias ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.17 rangkaian bias DC penguat common collector

Penambahan tegangan DC bias ini membuat transistor selalu berada dalam mode aktif dan tidak pernah mengalami cutoff. Saat tegangan DC bias ditambahkan, maka bentuk gelombang tegangan input dan outputnya ditunjukkan pada gambar dibawah ini:

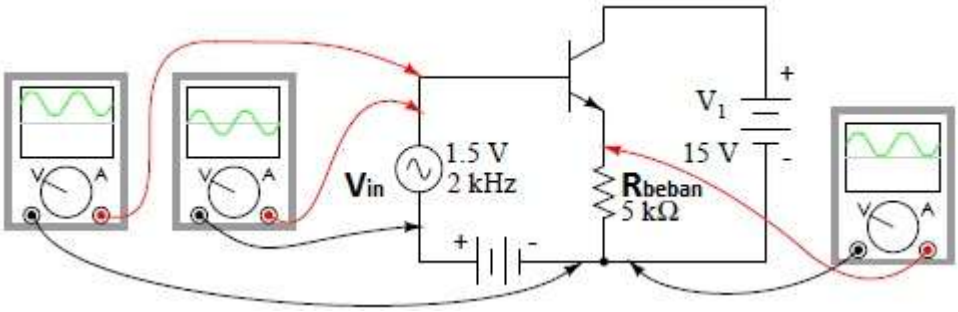


Gambar 2.18 grafik gelombang tegangan input dan output

5. Prinsip Kerja Rangkaian *Common Collector*

Rangkaian penguat konfigurasi common kolektor ini memiliki penguatan tegangan (*voltage gain*) yang sangat rendah sekali. Penguatan tegangannya hanya sebesar 1, bahkan kurang dari 1 karena tegangan outputnya 0.7 V lebih rendah daripada tegangan inputnya.

Berikut ini rangkaian penguat common collector dengan transistor NPN



Gambar 2.19 rangkaian penguat common collector dengan transistor NPN

Rangkaian penguat common kolektor. Rangkaian penguat ini memiliki gain tegangan sebesar 1. Meskipun memiliki penguatan tegangan (*voltage*

gain) yang rendah, tetapi rangkaian ini memiliki nilai penguatan arus yang besar. Pada rangkaian penguat konfigurasi common emitor yang telah kita bahas pada artikel sebelumnya, penguat tersebut memiliki penguatan arus sebesar β dengan menganggap arus inputnya adalah arus basis dan arus outputnya adalah arus kolektor. Tetapi pada rangkaian penguat konfigurasi common kolektor ini, karena bebannya diletakkan pada emitor (bukan di kolektor) maka arus yang diterima oleh emitor adalah gabungan dari arus basis dan arus kolektor.

H. 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).

1. Struktur Dasar HBE-B3E

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

a. VGA
b. USB
c. Ethernet

d. Embedded PC

e. Theme Board Installation Connector

f. Theme Board

2. Fitur HBE-B3E

a. Menyediakan rangkaian praktek yang dibuktikan dengan simulasi

1) Menyediakan kombinasi yang tepat antara teori dan praktek yang cocok untuk perangkat R,L dan C

2) Memberikan arahan praktek berdasarkan teori

3) Efisien menggunakan modul eksperimen

4) Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam pemahaman dan kemampuan penerapan

b. Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah

1) Menyediakan rangkaian listrik dan rangkaian elektronik dasar yang dibutuhkan dalam memahami rangkaian

2) Memberikan poin-poin penting pada operasi rangkaian yang memungkinkan mahasiswa menganalisa kejanggalan dan kesalahan

c. Terintegrasi otomatis dengan intstrumen

1) Sistem akuisisi data dengan praktek automatis

2) Praktikum dengan GUI

3) Menampilkan progress yang dikerjakan untuk mrmudahkan pengguna memahami hasil praktikum

4) Melihat status saklar dan sinyal I/O dalam kondisi yang

sebenarnya

5) Penerapan oskiloskop,multimeter,power supply dan sumber variable yang diperlukan untuk praktek

d. Menyediakan solusi optimal tanpa perlu manipulasi eksternal

1) Percobaan yang dilakukan secara optimal dengan menyederhanakan pemakaian perintah pada layar sentuh

2) Memberikan panduan latiahn pada layar sentuh

3. Spesifikasi HBE-B3E

a. Spesifikasi Dasar

Tabel 2.4 Spesifikasi Dasar HBE-B3E

Kontrol Blok Main	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
Daya	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

b. Spesifikasi Software

Tabel 2.5 Spesifikasi Software HBE-B3E

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

c. Fungsi Oskiloskop Digital

Tabel 2.6 Fungsi Oskiloskop Digital HBE-B3E

Jumlah Output Channels	2 Channel
Rasio Sampling	40M S / s
Bandwidth	10 MHz
Resolusi	12 bit
Ketepatan	± 1%
Over-Voltage	100V ±
Buffer Size	4M

d. Fungsi Variabel Power Supply

Tabel 2.7 Fungsi Variabel Power Supply HBE-B3E

Jumlah Output Channels	2 Channel
Keluaran	Variable Power Supply (2 ° ø-30V ~ +30 V, 1A)
Stabilitas	<10mV
Suhu	1% / ° C
Ripple dan Kebisingan	<10mV
Output Lancar	Max 1A
Resolusi	100mV Langkah

e. Spesifikasi Multimeter Digital

Tabel 2.8 Spesifikasi Multimeter Digital HBE-B3E

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

f. Fungsi Multimeter Digital

Tabel 2.9 Fungsi Multimeter Digital HBE-B3E

Jumlah Output Channels	2 Channel
Rentang Frekuensi	Sine: 1Hz ~ 1MHz per
	Persegi: 1Hz ~ 16MHz
	Segitiga: 1Hz ~ 5MHz
Kontrol	Diprogram pada PC tertanam
Resolusi	Sine: 1Hz ~ 1MHz per
	Persegi: 1Hz ~ 16MHz
	Segitiga: 1Hz ~ 5MHz
Attenuator	Tunggal Pole: 20V pp
	Bipolar: 10V pp / 500mA
DC Offset	-14 ~ +34 DB
Menyapu	Adjustable%
Signal Type	SINUS, PERSEGI, SEGITIGA

I. Adobe Flash Professional CS 6

1. Pengertian Adobe Flash

Flash atau macromedia flash pertama kali dikenalkan pada tahun 1996, kemudian diganti menjadi adobe flash dikarenakan macromedia flash atau macromedia yang merupakan produsen pembuat flash pofesional kini telah merjer dengan adobe corp . Perubahan terjadi pada macromedia flash series 9 menjadi adobe flash CS3 pada 16 april 2007. Versi terakhir yang

diluncurkan di pasaran dengan menggunakan nama ‘Macromedia’ adalah adalah Macromedia Flash 8. Pada tanggal 3 Desember 2005

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 dipasangi 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, interaktif form isian, 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

pembutan aplikasi ini penulis menggunakan *Adobe Flash Professional CS 6* sebagai aplikasinya.

2. Perkembangan *Macromedia* Atau *Adobe Flash*

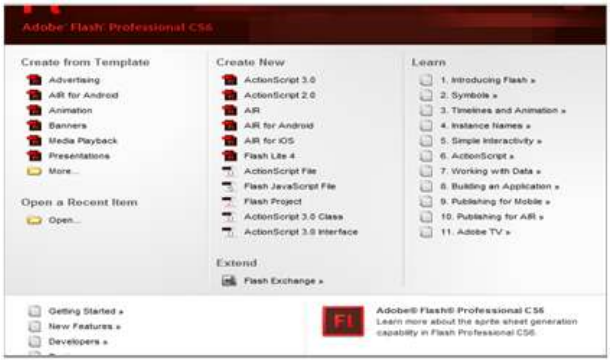
Versi macromedia atau adobe flash:

a. FutureSplash Animator (10 April 1996)
b. Flash 1 (Desember 1996)
c. Flash 2 (Juni 1997)
d. Flash 3 (31 Mei 1998)
e. Flash 4 (15 Juni 1999)
f. Flash 5 (24 Agustus 2000) – ActionScript 1.0
g. Flash MX (versi 6) (15 Maret 2002)
h. Flash MX 2004 (versi 7) (9 September 2003) – ActionScript 2.0
i. Flash MX Professional 2004 (versi 7) (9 September 2003)
j. Flash Basic 8 (13 September 2005)
k. Flash Professional 8 (13 September 2005)
l. Flash CS3 Professional (sebagai versi 9,16 April 2007) – ActionScript 3.0
m. Flash CS4 Professional (sebagai versi 10, 15 Oktober 2008)
n. Adobe Flash CS5 Professional (as version 11, to be released in spring of 2010, codenamed “Viper)
o. Dan yang terbaru adalah Adobe Flash Professional CS 6

3. Adobe Flash Professional CS 6

Adobe Flash Creative Suite 6 (CS 6) 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 CS 6* menyediakan berbagai macam fitur yang akan sangat membantu para animator untuk membuat animasi menjadi semakin mudah dan menarik. *Adobe Flash CS 6* telah mampu membuat dan mengolah teks maupun objek dengan efek tiga dimensi, sehingga hasilnya tampak lebih menarik.

a. Komponen adobe flash profesional CS 6



Gambar 2.20 Tampilan awal adobe flash profesional CS 6

1) Create from template :

   Berguna untuk membuka lembar kerja dengan template yang tersedia dalam progrm adobe flash CS 6

2) Qpen a recent item :

   Berguna untuk membuka kembali file yang pernah disimpan atau dibuka sebelumnya

3) Create new :

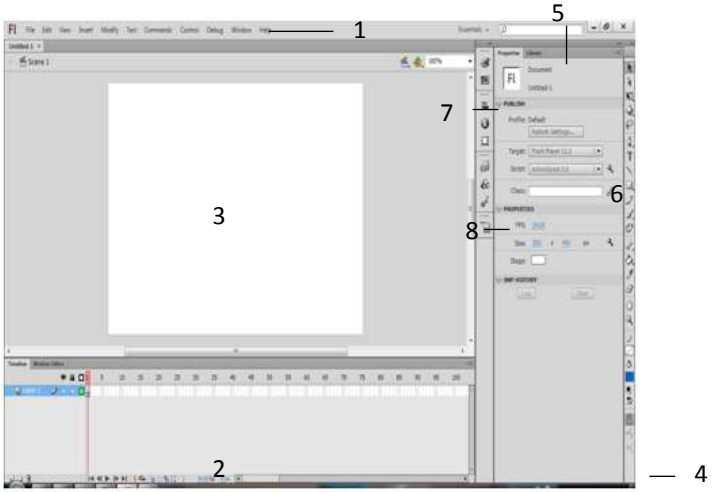
Berguna untuk membuka lemabra kerja baru dengan beberapa pilihan script yang tersedia

4) Learn :

Berguna untuk membuka jendela Help yang berguna untuk mempelajari suatu perintah

b. Lembaran kerja Adobe Flash Profesional CS 6

Lembar kerja merupakan tempat untuk memulai awal dari 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." (Diginnovac et al, 2008) Berikut ini adalah bentuk tampilan lembar kerja pada Adobe Flash Profesional CS 6.



1

Gambar 2.21 Lembaran kerja Adobe Flash Profesional CS 6

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 obejk 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

c. Toolbox

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

Arrow Tool atau sering disebut selection tool berfungsi untuk memilih atau menyeleksi suatu objek.

2) Subselection Tool

Subselection Tool berfungsi menyeleksi bagian objek lebih detail dari pada selection tool.

3) Free Transform Tool

Free Transform Tool berfungsi untuk mentransformasi objek yang terseleksi.

4) Gradient Transform Tool

Gradien Transform Tool berfungsi untuk mentransformasi warna dari fill objek yang terseleksi.

5) Lasso Tool

Lasso Tool digunakan untuk melakukan seleksi dengan menggambar sebuah garis seleksi.

6) Pen Tool

Pen Tool digunakan untuk menggambar garis dengan bantuan titik-titik bantu seperti dalam pembuatan garis, kurva atau gambar.

7) Text Tool

Text Tool digunakan untuk membuat objek teks

8) Line Tool

Line Tool digunakan untuk membuat atau menggambar garis.

9) Rectangle Tool

Rectangle Tool digunakan untuk menggambar bentuk bentuk persegi panjang atau bujur sangkar.

10) Oval Tool

Oval Tool digunakan untuk membuat bentuk bulat atau oval.

11) Poly Star Tool

Poly Star Tool digunakan untuk menggambar bentuk dengan jumlah segi yang diinginkan.

12) Pencil Tool

Pencil Tool digunakan untuk membuat garis

13) Brush Tool

Brush Tool digunakan untuk menggambar bentuk garis-garis dan bentuk-bentuk bebas.

14) Ink bottle

Ink Bottle digunakan untuk mengubah warna garis, lebar garis, dan style garis atau garis luar sebuah bentuk.

15) Paintbucket Tool

Paintbucket Tool digunakan untuk mengisi area-area kosong atau digunakan untuk mengubah warna area sebuah objek yang telah diwarnai.

16) Eraser Tool

Eraser Tool digunakan untuk menghapus objek

17) Hand Tool

Hand Tool digunakan untuk menggeser tampilan stage tanpa mengubah pembesaran.

18) Zoom Tool

Zoom Tool digunakan untuk memperbesar atau memperkecil tampilan stage.

19) Stroke Color

Stroke Color digunakan untuk memilih atau memberi warna pada suatu garis.

20) Fill Color

Fill Color digunakan untuk memilih atau memberi warna pada suatu objek.

21) Black and white

Black and White digunakan untuk memilih warna hitam dan putih saja.

22) Swap Color

Swap Color digunakan untuk menukar warna fill dan stroke atau sebaliknya dari suatu gambar atau objek.

d. Library

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 1.6 Tampilan Library

e. *ActionScript*

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 CS 6. 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 (Sunyoto, 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 shoping 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 berupaka 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 pengenal 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

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Karakteristik Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)* dan model penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model penelitian yang dikembangkan oleh Borg & Gall.

Berdasarkan teori tentang model penelitian dan pengembangan Borg & Gall(1983) penulis memodifikasi model-model tersebut sehingga menghasilkan sebuah model yang lebih sederhana, praktis dan mudah diterapkan. Bentuk model modifikasi tersebut adalah sebagai berikut:

Gambar 3.1Model Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer (Adaptasi Borg & Gall, 1983)

Menganalisis kebutuhan dengan melakukan studi atau penelitian awal untuk mencari temuan-temuan penelitian terkait dengan produk yang akan dikembangkan. Dalam proses pengembangan produk dilakukan juga uji coba dan uji lapangan dengan situasi yang seperti pada keadaan nyatanya setelah produk diimplementasikan. Selanjutnya juga diadakan anasilis produk dan revisi jika terjadi kesalahan untuk kemudian dilakukan evaluasi produk.

2. Prosedur Penelitian

Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengikuti model pengembangan yang diadaptasi dari model penelitian dan pengembangan Borg&Gall (1983). Prosedur penelitian pengembangan menurut Borg dan Gall, dapat dilakukan dengan lebih sederhana melibatkan 5 langkah utama:

a. Melakukan analisis produk yang akan dikembangkan

   Analisis ini merupakan analisis dalam lingkup studi literature dan studi lapangan untuk mendapatkan data dan materi mengenai produk yang akan dikembangkan. Seperti memhami konsep dan cara kerja dari alat HBE-B3E dan modul *BJT CC Amplifier* sebagai dasar materi yang akan dikembangkan dalam media pembelajaran.

b. Mengembangkan produk awal

   Produk awal merupakan produk yang dibuat berdasarkan data yang sudah diperoleh, nantinya produk tersebut akan dilakukan analisis dan revisi oleh para ahli.

c. Validasi ahli dan revisi

   Validasi ahli dilakukan untuk mengetahui kelayakan media pembelajran untuk diimplementasikan. Sebagai ahli disini adalah dosen Teknik Elektro yang mengerti dalam lingkup materi dan media produk media pembelajaran yang dibuat.

d. Ujicoba lapangan skala kecil dan revisi produk

Ujicoba lapangan secara kecil adalah uji coba terbatas yang dilakukan oleh beberapa sample mahasiswa Teknik Elektro dengan instumen pengumpulan data berupa wawancara dan angket. Jika terjadi kekurangan dan kesalahan, maka produk tersebut harus dilakukan revisi terlebih dahulu.

e. Uji coba lapangan skala besar dan produk akhir

Setelah dilakukan ujicoba, analisis dan revisi produk, maka produk siap untuk diimplementasikan kepada Mahasiswa Teknik Elektro sebahai media bantu dalam pembelajaran praktikum Elektronika.

3. Alat dan Bahan

a. Perangkat Keras

1) Laptop processor intel® core™ i5, cpu @1.70GHz, RAM 4 GB, system type 64 bit, dengan windows 7 Ultimate.

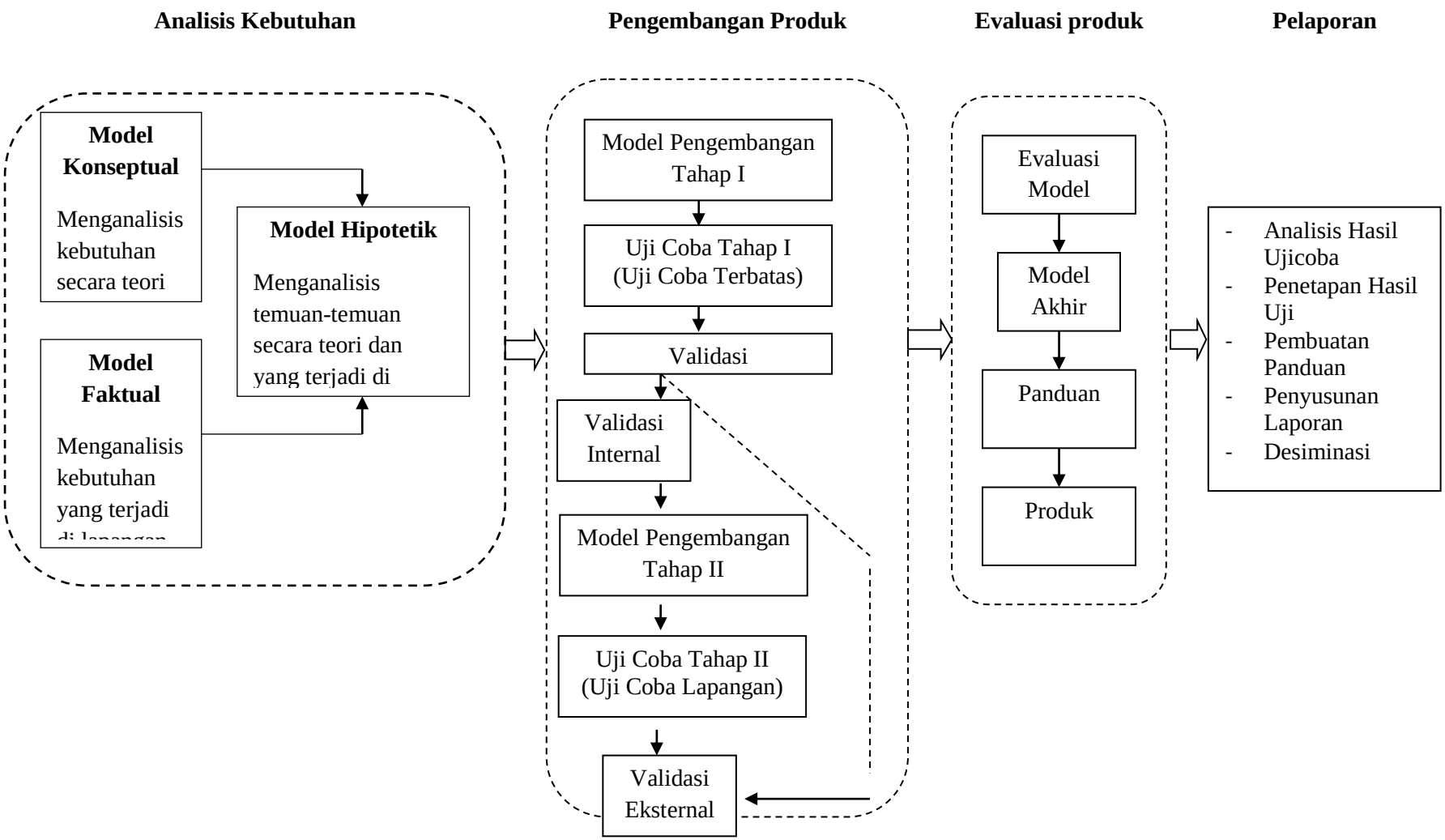
b. Perangkat Lunak

1) Adobe Flash CS 6 (Actionscript 2.0)
2) Adobe Photoshop CC
3) All Converter PRO
4) EWB

B. Prosedur Pengembangan

1. Alur pengembangan media pembelajaran

Produk yang akan dikembangkan adalah berupa media pembelajaran berbasis *Flash.* Dalam hal ini media pembelajaran *BJT CC Amplifier*. Pengembangan Media Pembelajaran ini, meliputi pengumpulan data melalui literatur dan observasi, menyusun kebutuhan pengembangan, perencanaan pengembangan, pengembangan produk awal, validasi model dan penetapan model akhir. Alur pengembangan media pembelajaran dapat dilihat pada gambar:



Gambar 3.2 Prosedur dan Alur Tahapan Penelitian dan Pengembangan Model

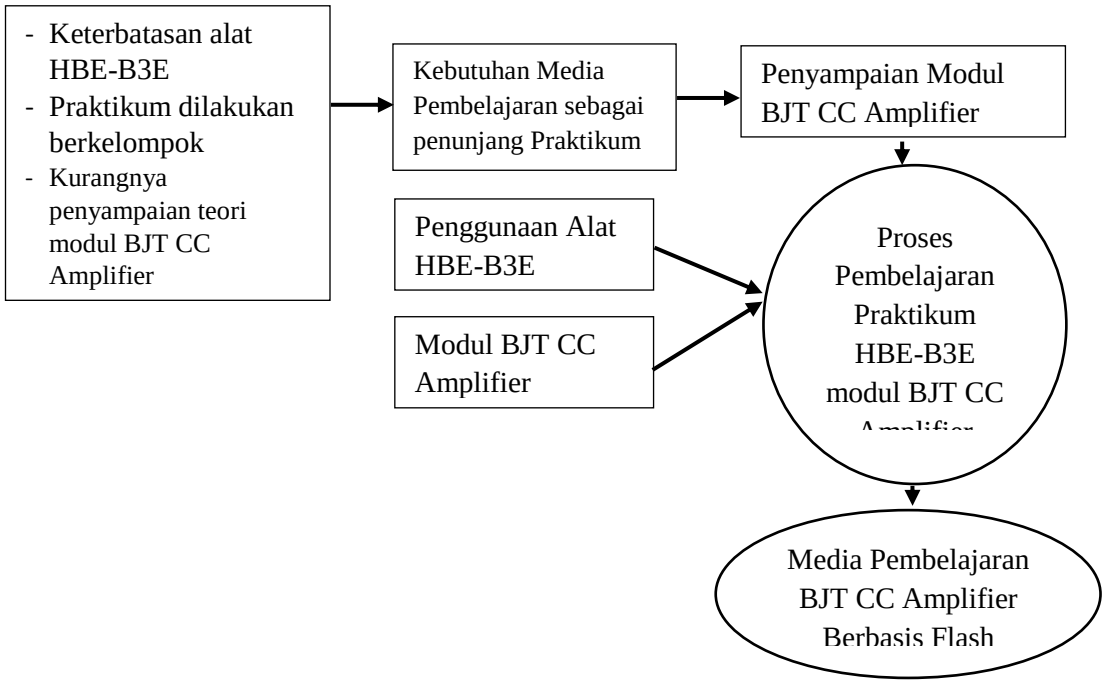
2. Kajian Teoritis

Kajian teoritis yang diperlukan dalam pengembangan model awal meliputi, teori media pembelajaran, transistor bipolar, cara kerja transistor bipolar, karakteristik transistor 2N3414, konfigurasi *common collector*, penguat, penguat *common collector*, HBE-B3E dan *Adobe Flash Professional CS 6*.

C. Pengembangan Produk

1. Model Konseptual

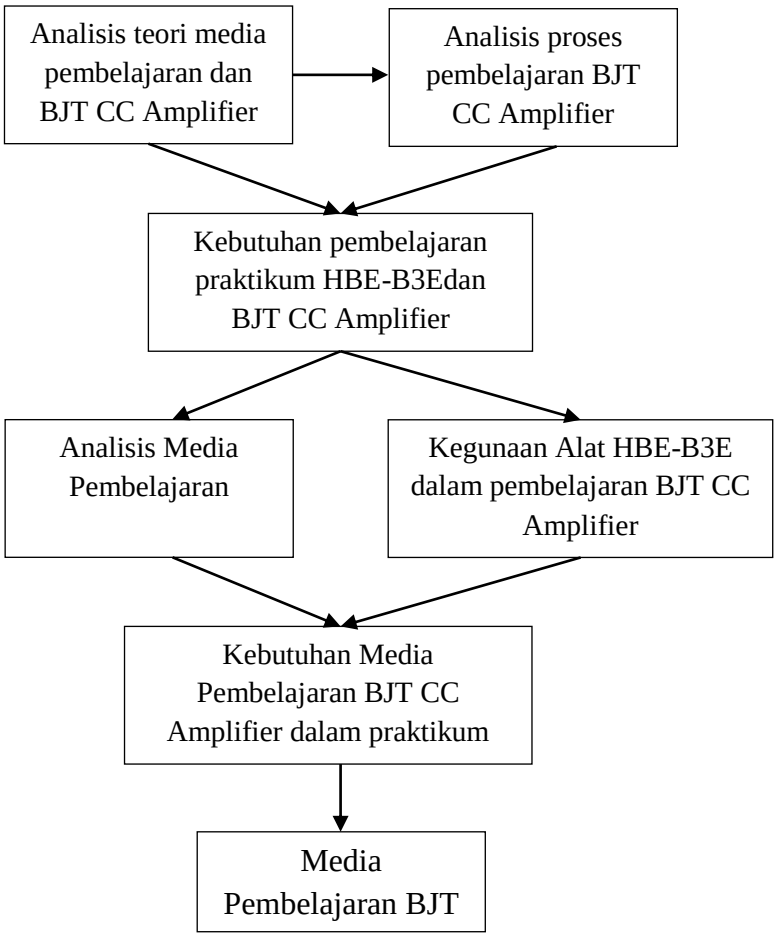
Model Konseptual yang dikembangkan dari kajian teoritis dan hasil penelitian yang relevan. Model Konseptual ditunjukkan dengan gambar berikut:



Gambar 3.3.Rancangan Model Konseptual Pengembangan

2. Model Hipotetik

Model Hipotetik adalah keadaan berdasarkan bagaimana keadaan di lapangan, hal ini adalah berhubungan dengan bagaimana proses pembelajaran praktikum Elektronika khususnya dengan alat HBE-B3E modul *BJT CC Amplifier* di jurusan Teknik Elektro. Ditunjukkan dengan gambar dibawah ini:



Gambar 3.4.Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran *BJT CC Amplifier* berbasis *Flash*

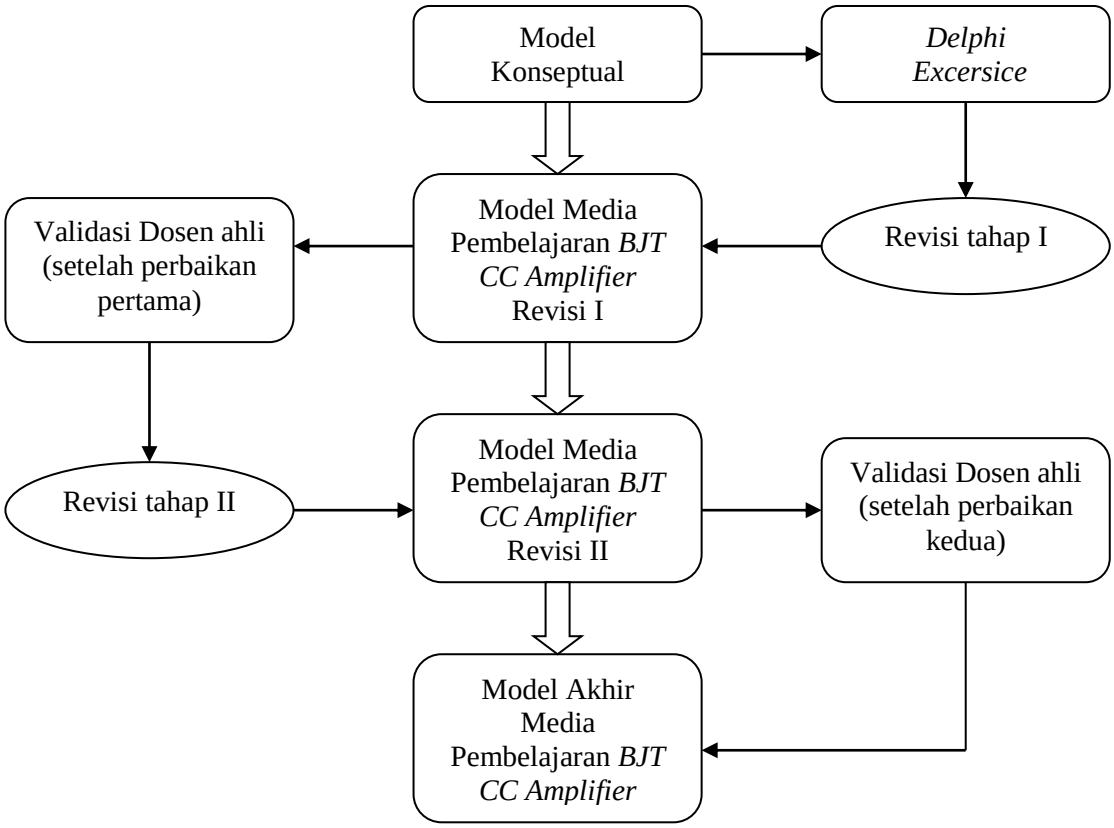
Analisis dilakukan dengan menganalisis bagaimana teori –teori media pembelajaran yang akan digunakan, lalu dilanjutkan menganalisis proses pembelajaran praktikum Elektronika yang sedang berlangsung, khusunya pada pembelajaran modul *BJT CC Amplifier*. Data analaisis kebutuhan tersebut didapatkan melalui proses observasi, wawancara dan dokumentasi oeh peneliti.

Selanjutnya adalah proses analisis kebutuhan, seperti mengetahui alat yang dipakai dalam praktikum, yaitu HBE-B3E dan modul *BJT CC Amplifier*. Dalam proses pembelajaran ditemukan keadaan seperti keterbatasan alat praktikum, sehingga direncanakan untuk pengembangan media pembelajaran *BJT CC Amplifier* berbasis *Flash* untuk membantu jalannya proses pembelajaran Praktikum Elektronika.

3. Validasi

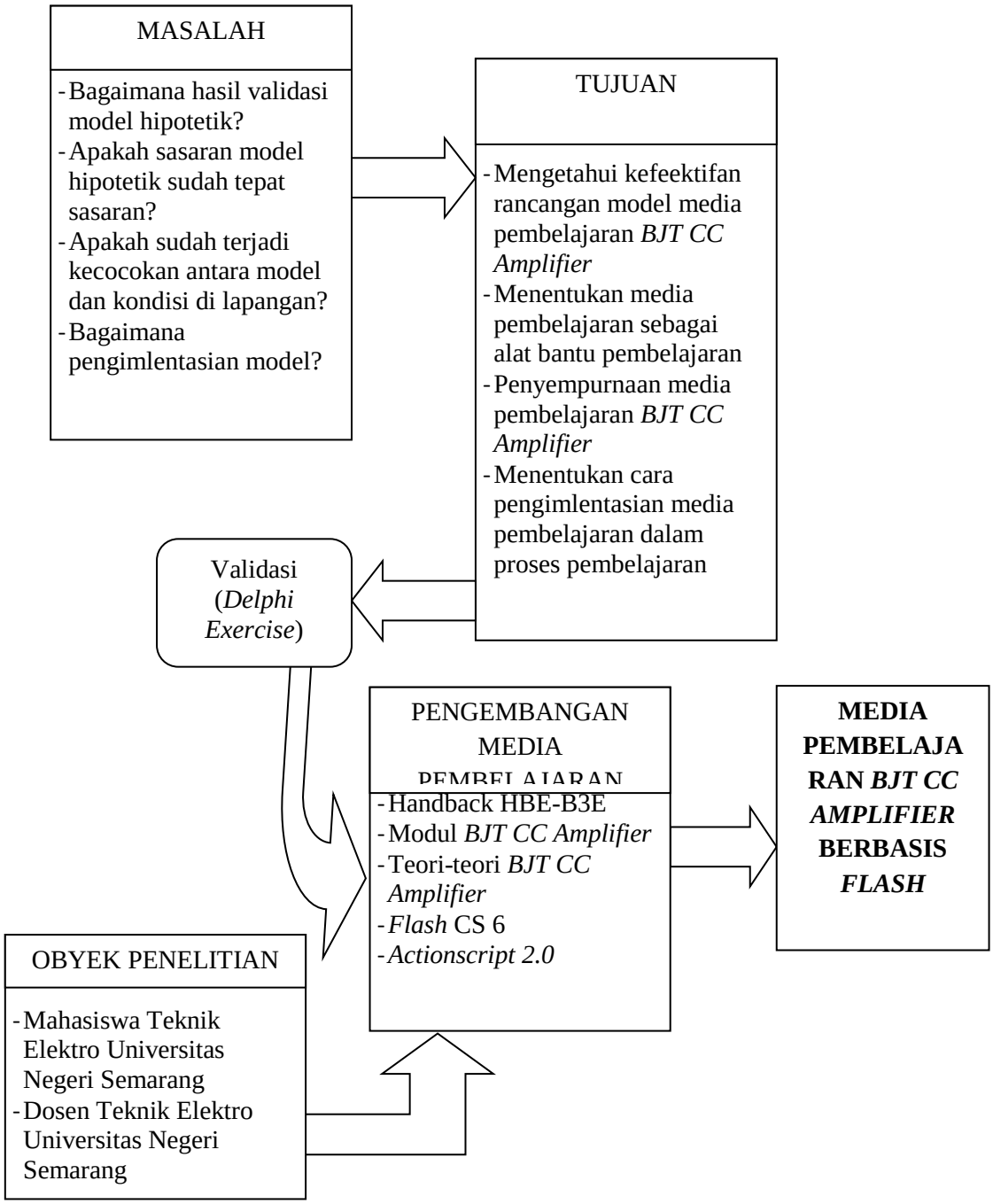
Validasi dilakukan dalam dua tahapan, yaitu tahap pertama adalah memvalidasi model media pembelajaran tahap awal oleh dosen ahli ahli materi dan multimedia untuk mengetahui kekurangan atau kesalahan dari media pembeljaran tersebut. Validasi dilakukan dengan teknik *Delphi Excersice*, yaitu dengan memberikan angket berisi pertanyaan-pertanyaan seputar materi dan pengembangan multimedia dari media pembelajaran ini. Setelah dilakukan validasi tahap pertama, model media pembelajaran dilakukan perbaikan atau revisi atas kekurangan atau kesalahan yang terjadi pada media pembelajaran. Kemudian media pembelajaran di validasi kembali

oleh dosen ahli dan pengguna dalam validaasi tahap dua untuk mendapatkan hasil akhir yang maksimal.setelah proses validasi terselesaikan, maka model akhir dari media pembelajaran *BJT CC Amplifier* layak untuk diimplementasikan pada pengguna



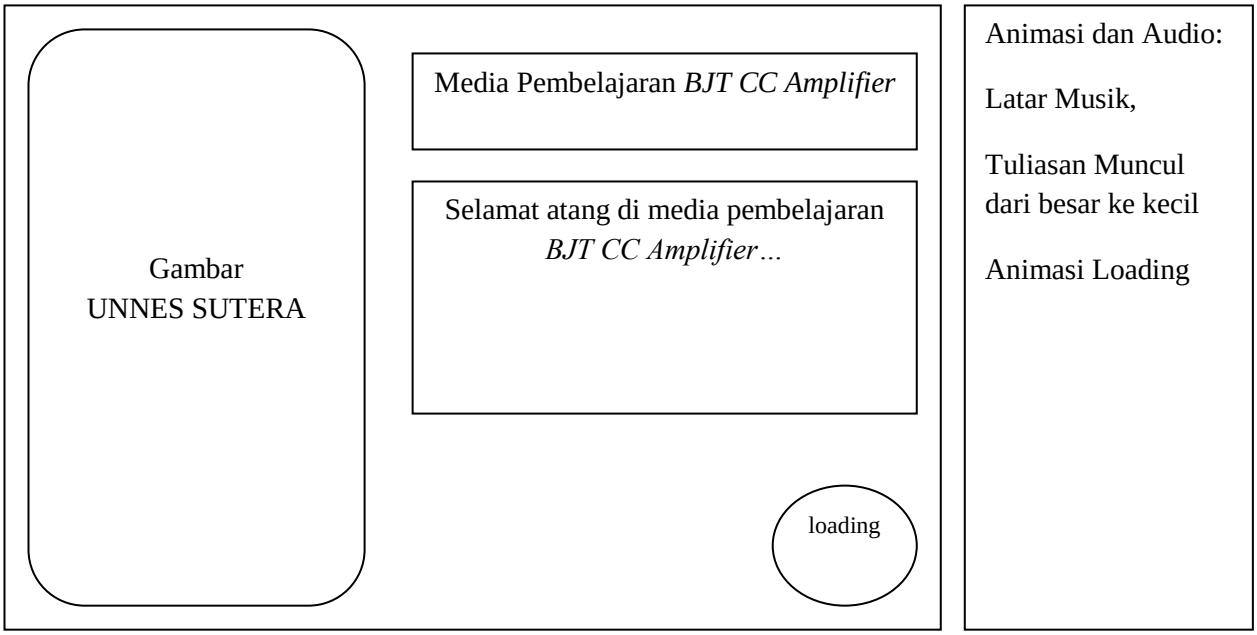
Gambar 3.5.Prosedur Validasi Model

4. Model Empirik

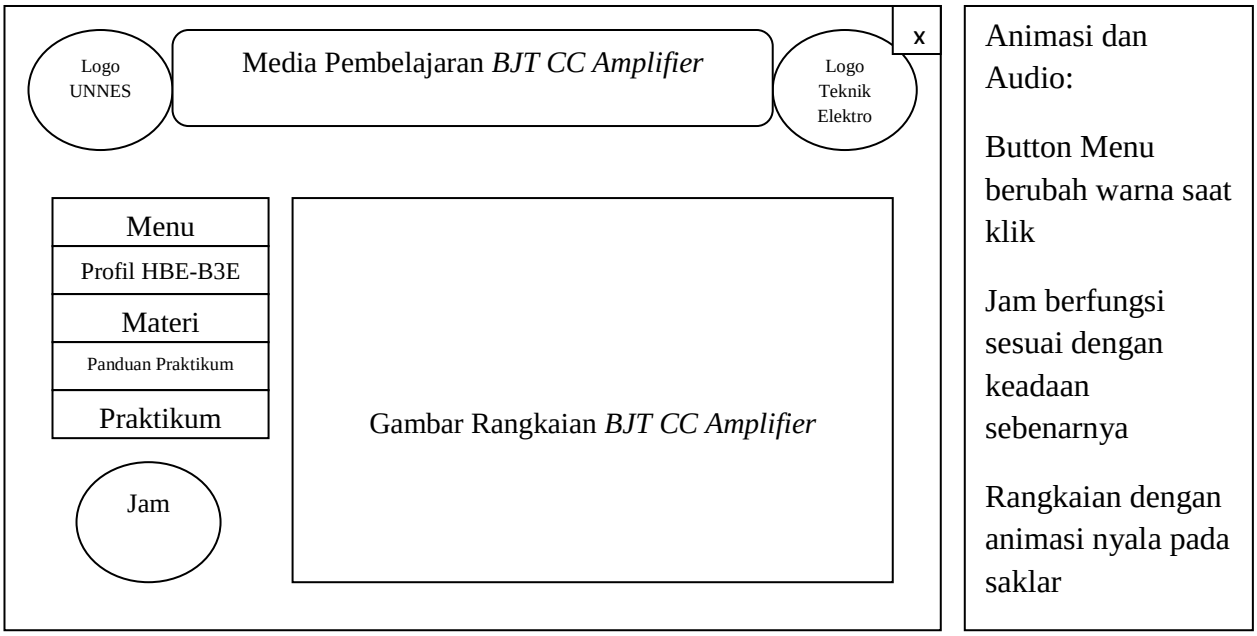


Gambar 3.6.Diagram Pengembangan Model Empirik

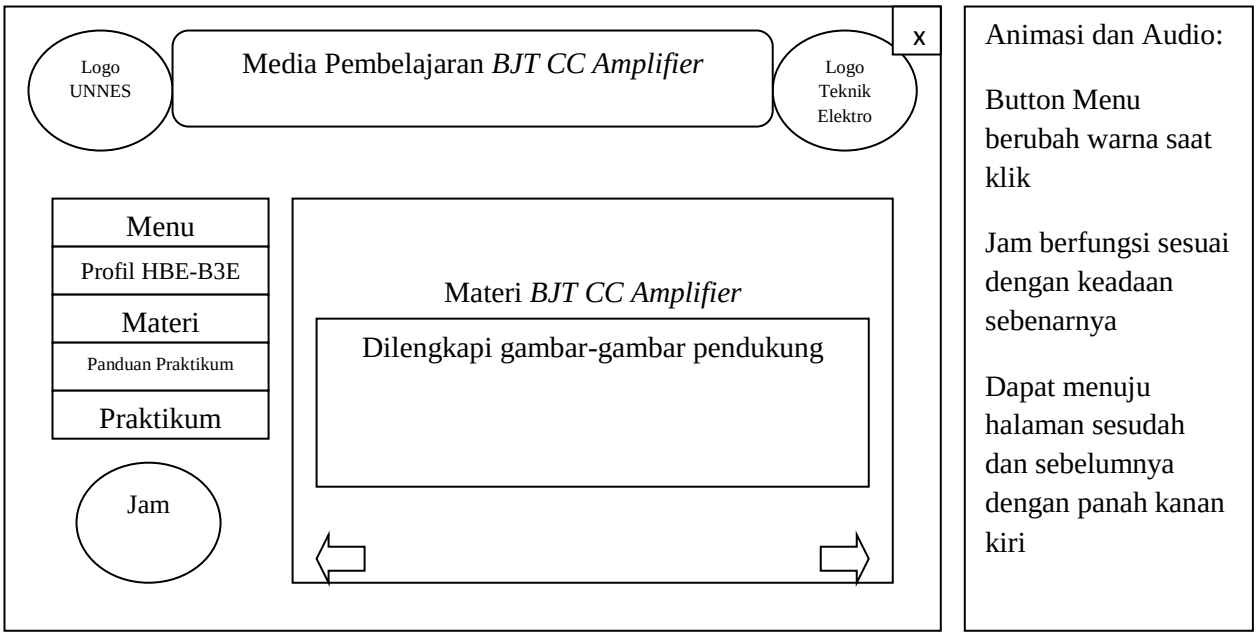
D. Desain Layout



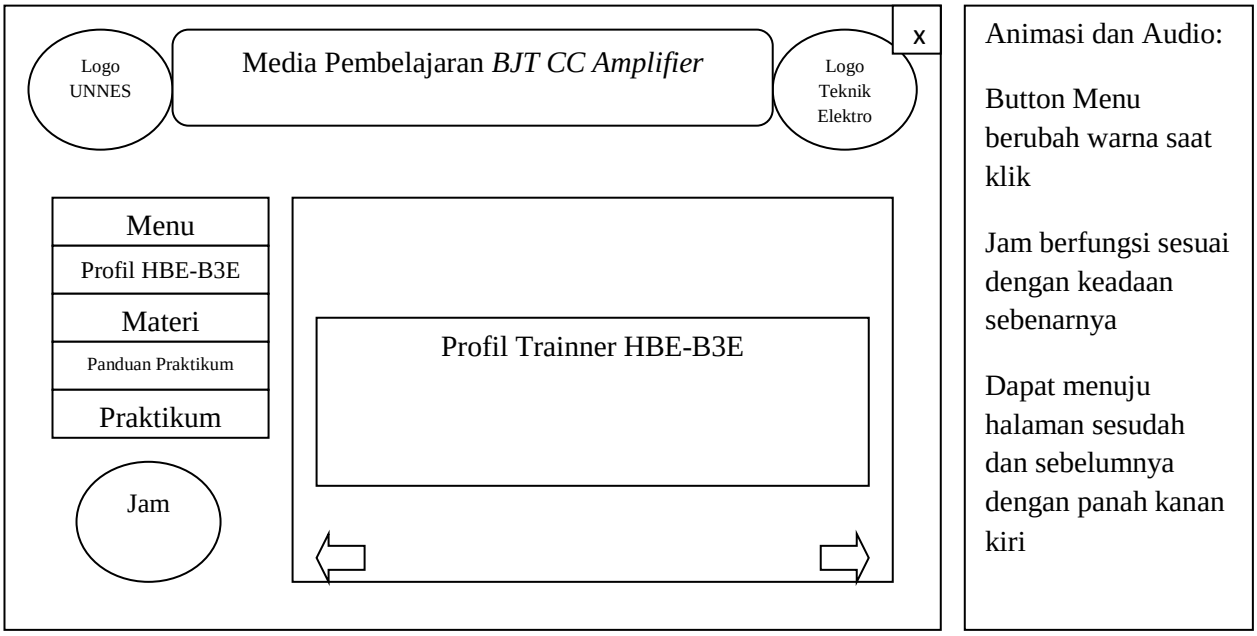
Gambar 3.7.Halaman Pembuka Media Pembelajaran



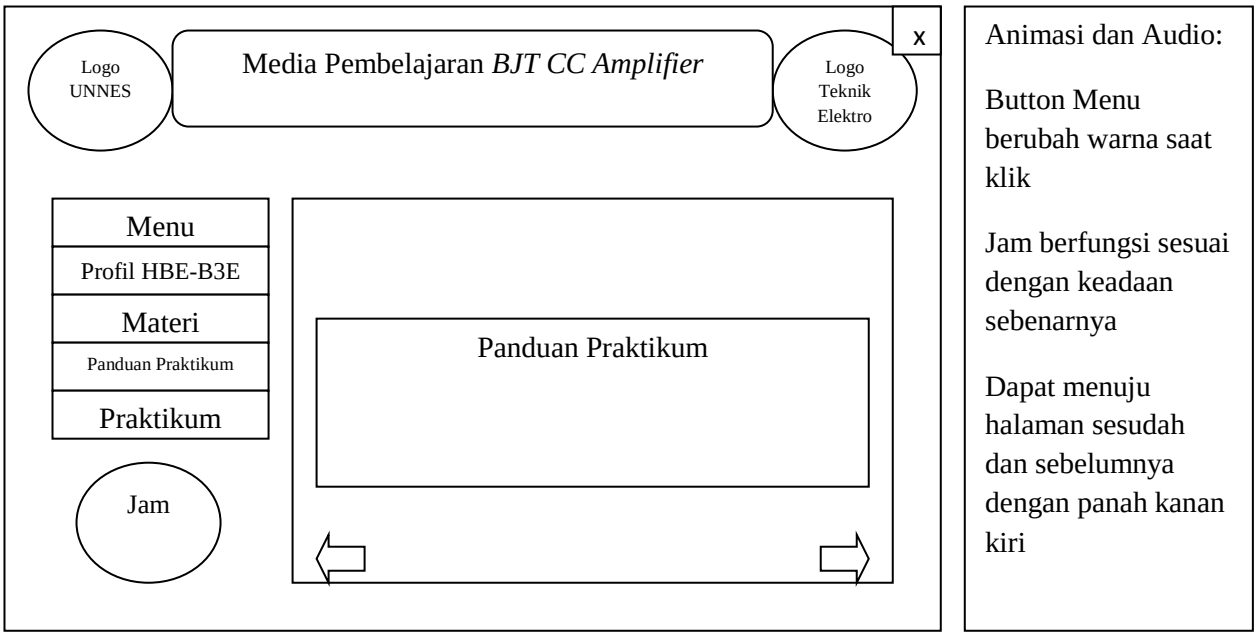
Gambar 3.8.Halaman Utama Media Pembelajaran



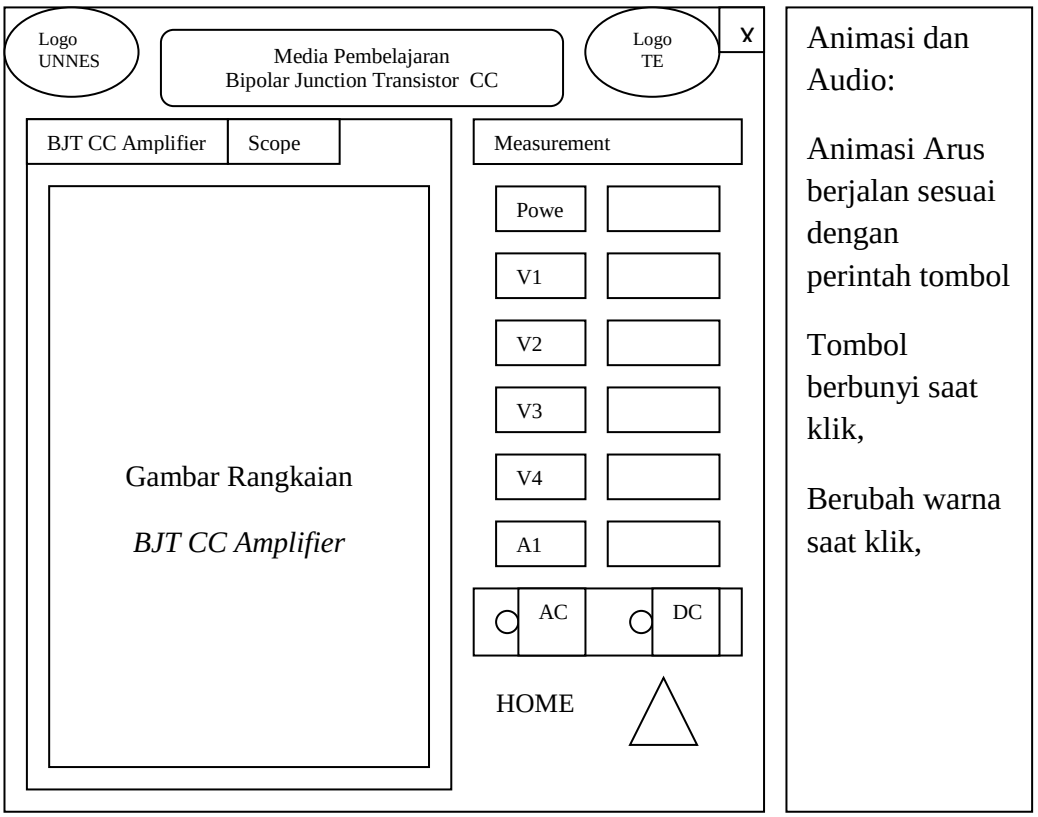
Gambar 3.9.Halaman Materi Media Pembelajaran



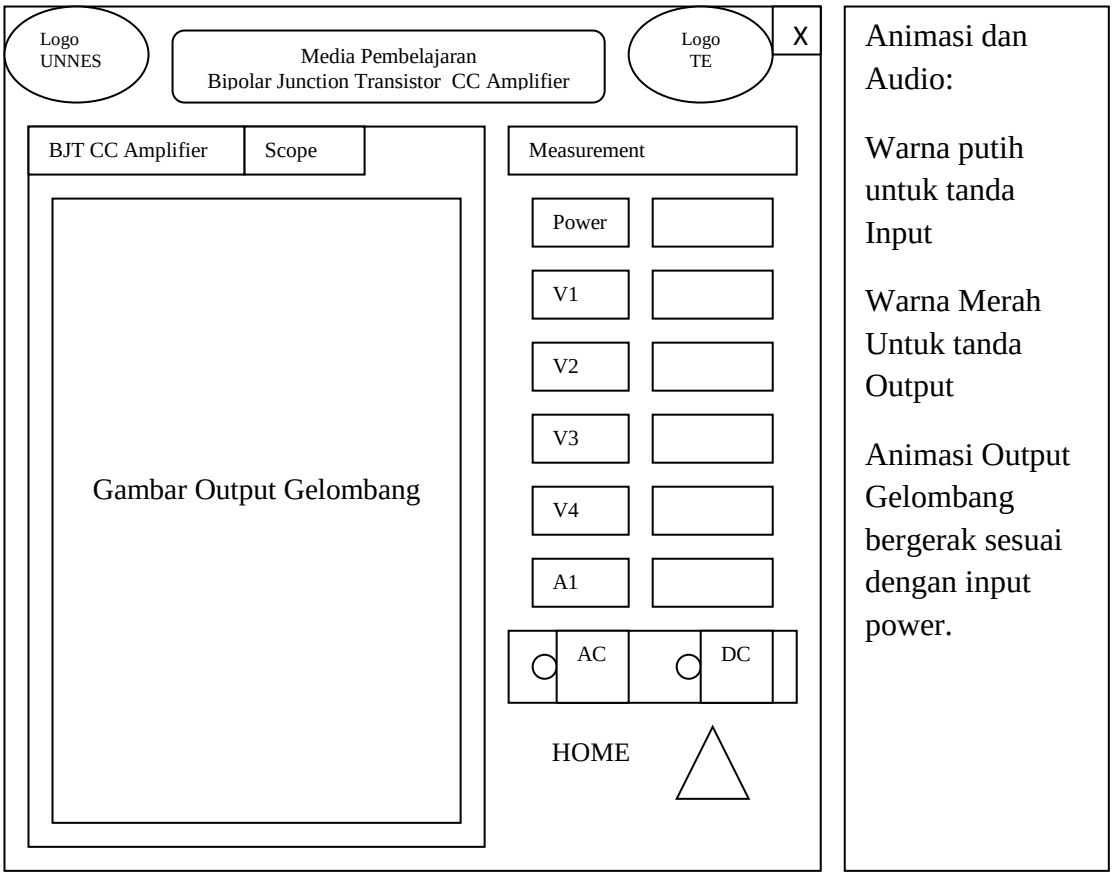
Gambar 3.10.Halaman Profil HBE-B3E Media Pembelajaran



Gambar 3.11.Halaman Panduan Praktikum *BJT CC Amplifier*



Gambar 3.12. Halaman Simulasi Praktikum *BJT CC Amplifier*



Gambar 3.13. Halaman Tampilan Output Gelombang Simulasi *BJT CC Amplifier*

E. Uji Coba Produk

Media pembelajaran yang telah dirancang selanjutnya di uji cobakan kepada salah satu dosen Teknik Elektro Universitas negeri Semarang untuk dapat diteliti dari segi materi, desain dan hasil produk. Uji coba model atau produk merupakan bagian yang sangat penting dalam penelitian pengembangan, 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*). Ujicoba dilakukan 3 kali: (1) Uji-ahli (2) Uji terbatas dilakukan terhadap kelompok kecil sebagai pengguna produk; (3) Uji-lapangan (*field Testing*) Dengan uji coba kualitas model atau produk yang dikembangkan betul-betul teruji secara empiris.

1. Subyek Ujicoba

Setelah uji coba secara terbatas yang dilakukan oleh beberapa mahasiswa Teknik Elektro, produk di analisis dan direvisi kemudian produk diuji cobakan kepada pengguna yang sesungguhnya yaitu 15 mahasiswa Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang.

2. Pelaksanaan

Penelitian dan ujicoba dilaksanakan pada bulan September-Oktober 2014 di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang. Diawali dengan pengenalan dan penjelasan media pembelajaran di awal, cara pemakaian, pengamatan, menganalisis data yang didapat, penutup.

F. Metode Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data dapat digunakan berbagai teknik pengumpulan data atau pengukuran yang disesuaikan dengan karakteristik data yang akan dikumpulkan dan responden penelitian.

1. Teknik Pengumpul Data

a. Dokumentasi

Dokumentasi adalah proses pencarian data dan materi yang akan digunakan sebagai dasar pengembangan produk. Dalam hal ini didapatkan materi mengenai *BJT CC Amplifier*, juga mengenai penelitian pengembangan berbasis flash.

b. Wawancara

Yang dimaksud dengan wawancara menurut Nazir (1988) adalah proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab sambil bertatap muka antara si penanya atau pewawancara dengan si penjawab atau responden dengan menggunakan alat yang dinamakan *interview guide* (panduan wawancara). Dalam proses wawancara, peneliti menyanyakan pertanyaan yang berhubungan dengan topic yang akan dikembangkan, misalnya,

1) Apakah ada kesulitan dalam proses pembelajaran praktikum Elektronika, khususnya yang menggunakan alat HBE-B3E ?
2) Bagaimana pemahaman mahasiswa tentang modul *BJT CC Amplifier*?
3) Bagaimana dengan penerapan media pembelajaran dalam proses pembelajaran praktikum Elektronika

c. Kuesioner

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis

kepada responden untuk dijawabnya. Kuesioner dapat berupa pernyataan atau pertanyaan tertutup atau terbuka dapat diberikan kepada responden secara langsung atau dikirim langsung atau dikirim pos atau internet. (Sugiyono, 2009:142)

2. Alat Pengumpul Data

Data dikumpulkan dengan menggunakan angket yang diberikan kepada responden untuk diisi. Angket berisikan pertanyaan yang mencakup beberapa kriteria yang ditentukan oleh penulis. Pada angket terdapat 4 pilihan jawaban, yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju. Masing-masing mempunyai skor 4,3,2 dan 1.

G. Teknik Pengolahan Data

Peneliti mengolah data menggunakan deskriptif presentase yang mempunyai 4 pilihan yaitu Sangat Setuju, Setuju, Tidak Setuju, Sangat tidak Setuju. Apabila positif maka pilihan terbesar pada Sangat Setuju, sedangkan negatif maka pilihan terbesar pada Sangat Tidak Setuju. Berikut langkah-langkah dalam menganalisis data dari angket :

1. Angket yang telah diisi responden, diperiksa kelengkapan jawabannya, kemudian disusun sesuai kode responden
2. Mengkuantitatifkan jawaban setiap pertanyaan dengan memberi skor sesuai bobot yang telah ditentukan sebelumnya
3. Membuat tabulasi data

4. Menghitung prosentase tiap sub variable dengan rumus :

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

Keterangan :

% = presentase sub variable

n = Jumlah skor tiap variable

N = Jumlah skor maksimum (Ali : 1998)

5. Berdasarkan prosentase yang telah diperoleh kemudan ditransformasikan ke dalam tabel agar pembacaan penelitian menjadi mudah.

   Untuk menentukan kriteria kualitatif dilakukan dengan cara :

   a. Menentukan presentase skor ideal (skor maksimum)

   $$\frac{4}{4} x100\% = 100\%$$

   b. Menentukan presentase skor terendah (skor minimum)

   $$\frac{1}{4} x100\% = 25\%$$

   c. Menentukan range = 100 – 25 = 75

   d. Menentukan interval yang dikehendaki = 4 (baik, cukup baik, kurang baik, tidak baik)

   e. Menentukan lebar interval =

   $$\frac{75}{4} = 18{,}75$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka range persentase dan kriteria kualitatif dapat ditetapkan sebagai berikut :

No	Interval	Kriteria
1	100% ≥ skor ≤ 81,25%	Sangat Setuju
2	81,25% ≥ skor ≤ 62,5%	Setuju
3	62,5% ≥ skor ≤ 43,75%	Tidak Setuju
4	43,75% ≥ skor ≤ 25%	Sangat Tidak Setuju

Tabel 3.1.Range persentase dan kualitas media pembelajaran *BJT CC Amplifier*

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian kelayakan Pengembangan Media Pembelajaran *BJT CC Amplifier* berbasis *Flash* untuk menunjang mata kuliah Elektronika di Jurusan Teknik Elektro dapat disimpulkan bahwa:

1. Media pembelajaran yang dihasilkan dapat dibuat dengan *Adobe Flash Profesional CS 6* dengan animasi yang menarik dan tentu sesuai dengan karakteristik *BJT CC Amplifier*.
2. Media pembelajaran *BJT CC Amplifier* berbasis *Flash* juga layak digunakan dalam pembelajaran matakuliah Elektronika baik teori maupun praktik, dan didapat hasil 86.67% untuk kriteria penyajian materi, 84.17% untuk kriteria tampilan, 83.33% untuk kriteria teknis, dengan hasil rata – rata presentase hasil uji kelayakan oleh dosen ahli 84,47% yang termasuk dalam *range* sangat baik.
3. Media pembelajaran *BJT CC Amplifier* berbasis *Flash* membantu pembelajaran Elektronika yang mulanya dilakukan dengan satu alat trainer HBE-B3E menjadi lebih mudah dengan media pembelajaran yang dapat digunakan secara individu sesuai dengan hasil validasi yang dilakukan oleh pemakai (mahasiswa), didapatkan hasil 83% untuk kriteria penyajian materi, 78,33% untuk kriteria tampilan, 81,67%

untuk kriteria teknis dengan rata - rata presentase hasil uji kelayakan oleh mahasiswa (pengguna) 80,45% yang termasuk dalam *range* baik.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti memiliki saran:

1. Perlu pengembangan Media pembelajaran *BJT CC Amplifier* berbasis *flash* dengan penambahan materi – materi pengantar yang lebih banyak untuk membantu proses pembelajaran praktikum Elektronika.
2. Pengembangan Media Pembelajaran berbasis *Flash* ini dapat dan perlu dikembangkan lagi untuk materi yang lain, agar dapat membantu efisiensi waktu dan alat dari pembelajaran matakuliah Elektronika

DAFTAR PUSTAKA

Asyhar,Rayandra H. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta:Referensi

Bakri,Hasrul.Oktober 2011. Desain Media Pembelajaran Animasi Berbasis Adobe Flash Cs3 Pada Mata Kuliah Instalasi Listrik 2.Jurnal MEDTEK volume3 nomor2. www.ft-unm.net/medtek/Jurnal...**2**.../Jurnal%20Hasrul%20Bakri.pdf.28 Maret 2014

Hidayatullah,Priyanto, M.Amarullah Akbar dan Zaky Rahim. 2008. *Making Educational Animation Using Flash*. Bandung:Informatika

Malvino,Albert Paul Phd. 1994. *Prinsip-prinsip Elektronika*.Edisi ke tiga. Jilid 1. (diterjemahkan oleh: Prof.Barmawi Phd dan M.O Tjia Phd). Jakarta:Erlangga

Blocher,Richard Dipl Phys. 2004. *Dasar Elektronika*. Yogyakarta:ANDI

Borg,Walter dan Meredith D Gall. 1983. *Educational Research An Intrudoction fourth edition*. USA

Millman,Jacob dan Halkias. 1993. *Elektronika Terpadu jilid 2*. (diterjemahkan oleh: Prof.Barmawi Phd dan M.O Tjia Phd). Jakarta:Erlangga

Briggs,L.J(ed). 1997. *Instructional Design:Principles And Applications*. New Jersey: Englewood Cliffs.

Pranowo,Galih. 2011. *Kreasi Animasi Interaktif dengan ActionScript 3.0 pada Flash*. Yogyakarta: ANDI

Hamalik. 1986 . *Media Pembelajaran.* Bandung : Penerbit Allumni

Sugiyono, Prof Dr. 2013 *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif,kualitatif& R&D*. Bandung:Alfabeta

Sutrisno.1986. *Elektronika teori & penerapannya I*. Bandung:ITB Bandung

Lampiran 1

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK
Gedung E1Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229
Telepon/Fax (024) 8508101 – 8508009
Laman : http://www.ft.unnes.ac.id, email: ft_unnes@yahoo.com

Nomor : 3999 /UN37.1.5/DT/2014
Lampiran : -
Hal : **Permohonan IzinPenelitian**

Yth : Kepala Laboratorium Teknik Elektro
FT UNNES

Dengan ini kami mohonkan ijin Permohonan IzinPenelitian di Laboratorium Teknik Elektro UNNES, dalam rangka Penyusunan Skripsi mahasiswa kami :

N a m a	: Riko Wahyu Praditya
N I M	: 5302410154
Program Studi	: Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Skripsi	: Pengembangan Media Pembelajaran BJT CC Amplifier Berbasis Flash Untuk Menunjang Mata Kuliah Elektronika di Jurusan Teknik Elektro
Waktu Penelitian	: Mulai tanggal 12 Oktober 2014 s/d Selesai

Atas bantuannya kami ucapkan terima kasih

Semarang,8 Oktober 2014
A.n. Dekan
Pembantu Dekan Bidang Akademik

Drs. Djoko Adi Widodo, M.T
NIP. 195909271986011001

Tembusan
1. Rektor Universitas Negeri Semarang
2. Ketua Jurusan TE

Lampiran 2

KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Nomor: 229/ 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 4 Maret 2014

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada:

Nama	: Dr. I Made Sudana, M.Pd.
NIP	: 195605081984031004
Pangkat/Golongan	: IV/B
Jabatan Akademik	: Lektor Kepala

Sebagai Pembimbing

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama	: RIKO WAHYU PRADITYA
NIM	: 5302410154
Jurusan/Prodi	: Teknik Elektro/Pend. Teknik Informatika dan Komputer
Topik	: Pengembangan Media Pembelajaran BJT CC Amplifier Berbasis Flash Untuk Menunjang Mata Kuliah Elektronika di Jurusan Teknik Elektro

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

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

5302410154
FM-03-AKD-24/Rev. 00

DITETAPKAN DI : SEMARANG
PADA TANGGAL : 5 Maret 2014
DEKAN

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

Lampiran 3

GARIS BESAR PROGRAM MEDIA

MEDIA PEMBELAJARAN BJT CC AMPLIFIER

NO	Kompetensi Dasar	Indikator	Pokok-pokok Materi	Judul	Media			
					Teks	Audio	Gambar	Animasi
1.	Transistor Persambungan bipolar -	1. Mahasiswa memahami Struktur Transistor	Pengertian Transistor	Materi	Pengertian Transistor Bipolar dengan konfigurasi Common Collector sebagai Penguat	Suara pada saat tombol ditekan	Gambar Transistor NPN dan PNP	Perubahan warna pada tombol saat dipilih
		2. Mahasiswa memahami karakteristik transistor	Pengertian Transistor	Materi			Gambar grafik input dan output	Perubahan warna pada tombol saat dipilih
		3. Mahasiswa memahami konfigurasi Transistor	Konfigurasi CB, CE dan CC	Materi			Gambar Konfigurasi *CommonCollector*	Perubahan warna pada tombol saat dipilih
		4. Mahasiswa dapat menganalisis penguat transistor	Transistor sebagai penguat	Materi			Gambar contoh rangkaian Kelas-kelas penguat	Perubahan warna pada tombol saat dipilih
		5. Mahasiswa dapat	Praktikum	Simulasi	-	Suara saat	Gambar rangkaian *BJT CC*	Jalan arus setiap input,

		menganalisis perbedaan hasil praktik dengan alat dan perhitungan rumus	Simulasi			klik tombol	*Amplifier* dan gelombang output	perubahan warna pada saat tombol ditekan, Gelombang output

Lampiran 4

LEMBAR ANGKET

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BJT CC AMPLIFIER BERBASIS FLASH UNTUK MENUNJANG MATA KULIAH ELEKTRONIKA DI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Sehubungan dengan ini, saya mengharapkan bapak/ ibu bersedia mengisi lembar angket ini. Atas kesediaan bapak/ ibu, saya menyampaikan terima kasih.

Nama :

NIP :

Instansi :

Petunjuk Pengisian

Penilaian yang diberikan pada setiap komponen dengan cara membubuhkan tanda cek (√) pada rentang jawaban huruf – huruf penilaian yang dianggap tepat. Makna huruf – huruf tersebut adalah :

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

NO	Kriteria	SS	S	TS	STS
	Kriteria Penyajian Materi				
1	a. Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami				
2	b. Isi Materi Pembelajaran jelas				
3	c. Materi yang terdapat dalam media ini sudah tepat dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran				
4	d. Pembelajaran dengan menggunakan media ini menjadi efektif				
5	e. Ketepatan urutan penyajian materi *BJT CC Amplifier*				
	Kriteria Tampilan				
6	a. Petunjuk penggunaan media				
7	b. Font dan ukuran huruf yang digunakan dalam setiap halaman jelas dan mudah dibaca				
8	c. Kualitas Tampilan gambar				
9	d. Komposisi warna				
10	e. Media ini dapat dijalankan tanpa haarus dibantu orang lain				
11	f. Urutan tampilan (dapat maju dan mundur sesuai kemauan)				
12	g. Anda dapat masuk dan keluar (exit) program setiap saat				
13	h. Animasi yang ditampilkan				
14	i. Desain layout menarik				
15	j. Audio yang digunakan jelas dan menarik				
	Kriteria Teknis				
16	a. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran				
17	b. Sistematis,runut,alur logika jelas				
18	c. kejelasan audio(sound effect,backsound,music)				
19	d. Kejelasan visual(layout desain,typografi,warna)				
20	e. Aplikasi dapat digunakan dengan mudah				
21	f. Fungsi program hanya dapat diubah oleh pembuat program				
22	g. penggunaan program menyenangkan dan tidak membuat bosan				

Aspek Kebenaran Isi

No	Bagian yang salah/keliru	Jenis Kesalahan	Saran perbaikan

Komentar dan Saran Umum:

Pakar Multimedia,

……..

NIP

Lampiran 5

Daftar Responden Uji Validasi Media Terhadap 3 dosen pakar dan 15 Mahasiswa adalah :

Dosen	
Nama	**NIP**
1. Drs. Suryono,M.T.	195503161985031001
2. Drs. FR. Sri Sartono,M.Pd.	195008121975011002
3. Drs. Sugeng Purbawanto,M.T.	195703282984031001
Mahasiswa	
Nama	**NIM**
1. Lufita	5301412065
2. Desinta	5301412067
3. Fajar Nugroho	5301412021
4. Hermawan	5301412075
5. Afi Lathifa	5301412006
6. Karyadi	5301412044
7. Iffan Aulia	5301412072
8. Hadiid	5301412080
9. Siti Suparyati	5301412005
10. Handi Suryawinata	5301412061
11. Akhmad Wahyu	5301412074
12. Dwi Budi Susilo	5301412043
13. Dika Wahyu	5301412007
14. Aries Triwibowo	5301412031
15. Budi Kustamtomo	5301412030

Lampiran 6

Analisis Hasil Angket Mahasiswa Media Pembelajaran BJT CC Amplifier

NO	NAMA	NO PERTANYAAN																			
		1				2				3				4				5			
		SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
1	Sugeng P		1				1				1				1				1		
2	Sri Sartono		1			1				1				1					1		
3	Suryono		1			1				1				1				1			
		0	3	0	0	2	1	0	0	2	1	0	0	2	1	0	0	1	2	0	0
		0	9	0	0	8	3	0	0	8	3	0	0	8	3	0	0	4	6	0	0
	skor	9				11				11				11				10			
	skor max	12				12				12				12				12			

NO	NAMA	6				7				8				9				10			
		SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
1	Sugeng P		1				1				1				1			1			
2	Sri Sartono	1						1			1				1			1			
3	Suryono		1			1				1				1				1			
		1	2	0	0	1	1	1	0	1	2	0	0	1	2	0	0	3	0	0	0
		4	6	0	0	4	3	2	0	4	6	0	0	4	6	0	0	12	0	0	0
	skor	10				9				10				10				12			
	skor max	12				12				12				12				12			

NO	NAMA	11				12				13				14				15			
		SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
1	Sugeng P	1				1					1				1				1		
2	Sri Sartono	1				1						1				1				1	
3	Suryono	1				1					1			1				1			
		3	0	0	0	3	0	0	0	0	2	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
		12	0	0	0	12	0	0	0	0	6	2	0	4	3	2	0	4	3	2	0
	skor	12				12				8				9				9			
	skor max	12				12				12				12				12			

NO	NAMA	16				17				18				19				20			
		SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
1	Sugeng P		1				1				1				1				1		
2	Sri Sartono	1				1						1			1			1			
3	Suryono		1			1				1				1					1		
		1	2	0	0	2	1	0	0	1	1	1	0	1	2	0	0	1	2	0	0
		4	6	0	0	8	3	0	0	4	3	2	0	4	6	0	0	4	6	0	0
	skor	10				11				9				10				10			
	skor max	12				12				12				12				12			

NO	NAMA	21				22			
		SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS
		4	3	2	1	4	3	2	1
1	Sugeng P	1						1	
2	Sri Sartono		1				1		
3	Suryono	1				1			
		2	1	0	0	1	1	1	0
		8	3	0	0	4	3	2	0
	skor	11				9			
	skor max	12				12			

Analisis Hasil Angket Mahasiswa Media Pembelajaran BJT CC Amplifier

NO	NAMA	NO PERTANYAAN																																															
		1				2				3				4				5				6				7				8				9				10				11			
		SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
1	LUPITA		1				1				1			1				1					1			1				1				1				1				1			
2	DESINTA		1				1					1				1			1			1					1				1					1				1			1			
3	FAJAR NUGROHO	1					1				1			1				1				1					1				1			1					1				1		
4	HERMAWAN	1					1				1				1				1			1						1			1					1				1				1	
5	AFI LATHIFA	1					1			1					1				1			1						1		1						1		1				1			
6	KARYADI	1					1				1				1			1				1						1			1					1		1				1			
7	IFFAN AULIA		1				1				1				1			1				1						1			1					1		1				1			
8	HADIID	1				1				1					1				1				1					1			1					1		1				1			
9	SITI SUPARYATI		1			1					1			1					1			1						1			1					1		1				1			
10	HANDI SURYAWINATA		1			1				1				1				1				1					1			1					1		1				1			
11	AKHMAD WAHYU	1					1				1				1				1			1						1				1				1			1			1			
12	DWI BUDI SUSILO	1					1				1				1				1			1						1			1					1		1				1			
13	DIKA WAHYU		1			1					1					1		1					1			1				1				1					1				1		
14	ARIES TRIWIBOWO			1			1			1					1				1					1			1				1				1				1				1		
15	BUDI KUSTAMTOMO	1					1			1				1					1				1					1		1					1			1				1			
		8	6	1	0	4	11	0	0	5	9	1	0	5	8	2	0	6	9	0	0	10	4	1	0	2	4	9	0	1	9	1	0	3	3	9	0	9	6	0	0	12	3	0	0
		32	18	2	0	16	33	0	0	20	27	2	0	20	24	4	0	24	27	0	0	40	12	2	0	8	12	18	0	20	27	2	0	12	9	18	0	36	18	0	0	48	9	0	0
	Skor	52				49				49				48				51				54				38				49				39				54				57			
	Skor max	60				60				60				60				60				60				60				60				60				60				60			

NO	NAMA	NO PERTANYAAN																																															
		12				13				14				15				16				17				18				19				20				21				22			
		SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
1	LUPITA		1				1				1				1			1				1						1			1				1				1						1	
2	DESINTA	1					1				1				1				1				1					1			1			1					1				1		
3	FAJAR NUGROHO		1				1					1				1		1					1					1			1			1					1				1		
4	HERMAWAN		1					1				1			1				1				1					1			1				1			1				1			
5	AFI LATHIFA	1					1					1			1			1				1						1			1				1			1					1		
6	KARYADI	1					1				1				1			1				1						1			1			1				1				1			
7	IFFAN AULIA	1					1					1			1			1				1						1			1			1					1				1		
8	HADIID	1					1				1				1			1				1					1			1				1					1				1		
9	SITI SUPARYATI	1						1				1			1			1				1						1			1				1			1					1		
10	HANDI SURYAWINATA	1				1						1		1				1				1					1					1		1				1					1		
11	AKHMAD WAHYU	1						1				1				1		1				1						1			1			1					1			1			
12	DWI BUDI SUSILO	1						1				1				1			1			1						1				1			1			1				1			
13	DIKA WAHYU	1				1					1				1			1				1					1			1				1				1						1	
14	ARIES TRIWIBOWO			1			1				1				1				1				1				1					1			1			1					1		
15	BUDI KUSTAMTOMO	1				1					1				1			1				1						1			1				1				1				1		
		11	3	1	0	3	8	4	0	0	7	8	0	1	11	3	0	11	4	0	0	11	4	0	0	0	4	11	0	2	10	3	0	8	7	0	0	8	7	0	0	4	9	2	0
		44	9	2	0	12	24	8	0	0	21	16	0	4	33	6	0	44	12	0	0	44	12	0	0	0	12	22	0	8	30	6	0	32	21	0	0	32	21	0	0	16	27	4	0
	Skor	55				44				37				43				56				56				34				44				53				53				47			
	Skor max	60				60				60				60				60				60				60				60				60				60				60			

Lampiran 7

Kisi –Kisi Instrumen Media Pembelajaran

BJT CC Amplifier berbasis *Flash*

No	ASPEK	INDIKATOR	NOMOR ITEM
1	Kriteria Pendidikan	a. Kesesuaian materi dengan kurikulum b. Kualitas Materi c. Dapat membelajarkan individu/kelompok d. Pemakaian kata&bahasa	a. 2,5 b. 3 c. 4 d. 1
2	Kriteria Tampilan	a. Bentuk, pewarnaan dan ukuran font b. Sinkronisasi teks,grafis dan animasi c. Pengoprasian media d. Perintah menu dan ikon e. Desain interface	a. 7,8,9 b. 13 c. 10,15 d. 12 e. 14
3	Kriteria Kualitas Teknis	a. Reaksi pemakai b. Keamanan media c. Kualitas audio visual	a. 16,17,20,22 b. 21 c. 18,19

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK
Gedung E6 lt 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
Telepon: 8508104
Laman: www.te.unnes.ac.id, surel:

No. : 026/UN37.1.5/DT/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 : Drs. Agus Suryanto, M.T.
   c. Pembimbing Utama : Dr. I Made Sudana, M.Pd.
   d. Penguji : 1. Drs. Agus Suryanto, M.T.
      : 2. Riana Defi Mahadji Putri, ST, MT

II. Calon yang diuji:
   Nama : RIKO WAHYU PRADITYA
   NIM/Jurusan/Program Studi : 5302410154/Teknik Elektro /Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, S1
   Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran BJT CC Amplifier Berbasis Flash Untuk Menunjang Mata Kuliah Elektronika di Jurusan Teknik Elektro

II. Waktu dan Tempat Ujian:
   Hari/Tanggal : Selasa / 6 Januari 2015
   Jam : 08:00:00
   Tempat : E6 Lt 3
   Pakaian : .....

Semarang, 5-1-2015
Dekan,

Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd.
NIP. 196602151991021001

Tembusan
1. Ketua Jurusan Teknik Elektro
2. Calon yang diuji

5302410154