

PENGEMBANGAN MEDIA RANGKAIAN DASAR APLIKASI TRANSISTOR BIPOLAR

Azizahwati^{}*, *M. Rahmad*,
Laboratorium Pendidikan Fisika Universitas Riau
zasay_yon@yahoo.com

Transistor bipolar merupakan peranti yang urgen dalam perkembangan dibidang teknologi elektronika, namun secara umum orang hanya dapat menggunakannya tanpa mengetahui sistem kerja transistor tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sebuah media rangkaian dasar aplikasi transistor bipolar yang dapat menunjukkan fungsinya sebagai penguat arus, penguat tegangan dan sebagai pensaklaran. Metoda yang digunakan adalah metoda R & D dengan mendesain sebuah rangkaian media transistor bipolar, mempersiapkan peranti dan alat, melakukan perakitan dan pengujian. Hasil pengujian dengan berbagai tipe transistor diperoleh untuk transistor sebagai saklar keluaran mulai aktif (ON) pada tegangan V_b : 0.59 – 0.60 Volt, penguatan arus: 120 – 320, penguatan tegangan AC: 1.82 – 29.74, penguatan tegangan DC 1.71 – 19.38. Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa media rangkaian transistor bipolar yang dibuat dapat menunjukkan fungsi transistor sebagai saklar, penguat arus dan penguat tegangan.

Kata kunci : transistor bipolar, pensaklaran, penguat arus, penguat tegangan

MEDIA DEVELOPMENT OF APPLICATION CIRCUITS BIPOLAR TRANSISTOR

Azizahwati^{}*, *M. Rahmad*
Laboratory of Physics Education University of Riau
zasay_yon@yahoo.com

Bipolar transistor is a device that urgent technological developments in electronics, but in general one can only use it without knowing the system is working transistor. The purpose of this study was to create a series of media base bipolar transistor applications that can demonstrate its function as a current amplifier, voltage amplifier and a switching. The method used is the method of R & D to design a bipolar transistor circuit media, devices and tools to prepare, perform assembly and testing. The test results obtained with various types of transistors for the output transistor as a switch from active (ON) at a voltage V_b : 0:59 – 0.60 Volt, strengthening currents: 120-320, AC voltage gain: 1.82 – 29.74, 1.71 DC voltage gain – 19:38. Based on the results obtained show that the media circuit bipolar transistor is made to show the function of a transistor as a switch, a current amplifier and voltage amplifier.

Keyword: bipolar transistor, switching, current amplifier, voltage amplifier

Pendahuluan

Kehadiran media pembelajaran sebagai media antara guru sebagai pengirim informasi dan penerima informasi harus komunikatif, khususnya untuk obyek secara visualisasi. Masing-masing media mempunyai keistimewaan menurut karakteristik siswa. Pemilihan media yang sesuai dengan karakteristik siswa akan lebih membantu keberhasilan pengajar dalam pembelajaran. Secara rinci fungsi media memungkinkan siswa menyaksikan obyek yang ada tetapi sulit untuk dilihat dengan kasat mata melalui perantaraan gambar, potret, *slide*, dan sejenisnya mengakibatkan siswa memperoleh gambaran yang nyata (Degeng,1999:19).

Menurut Gerlach dan Ely (dalam Arsyad,2004) ciri media pendidikan yang layak digunakan dalam pembelajaran adalah sebagai berikut :fiksatif, manipulative dan distributive.

Dari penjelasan diatas, disimpulkan bahwa fungsi dari media pembelajaran yaitu media yang mampu menampilkan serangkaian peristiwa secara nyata terjadi dalam waktu lama dan dapat disajikan dalam waktu singkat dan suatu peristiwa yang digambarkan harus mampu mentransfer keadaan sebenarnya, sehingga tidak menimbulkan adanya verbalisme.

Proses belajar mengajar dapat berhasil dengan baik jika siswa berinteraksi dengan semua alat inderanya. Guru berupaya menampilkan rangsangan (stimulus) yang dapat diproses dengan berbagai indera. Semakin banyak alat indera yang digunakan untuk menerima dan mengolah informasi, semakin besar pula kemungkinan informasi tersebut dimengerti dan dapat dipertahankan dalam ingatan siswa. Siswa diharapkan akan dapat menerima dan menyerap dengan mudah dan baik pesan-pesan dalam materi yang disajikan.

Keterlibatan siswa dalam kegiatan belajar mengajar sangat penting, karena seperti yang dikemukakan oleh Edgar Dale (dalam Sadiman, dkk,2003) dalam klasifikasi pengalaman menurut tingkat dari yang paling konkrit ke yang paling abstrak, dimana partisipasi, observasi, dan pengalaman langsung memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap pengalaman belajar yang diterima siswa. Penyampaian suatu konsep pada siswa akan tersampaikan dengan baik jika



konsep tersebut mengharuskan siswa terlibat langsung didalamnya bila dibandingkan dengan konsep yang hanya melibatkan siswa untuk mengamati saja.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dengan penggunaan media pembelajaran diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret kepada siswa, dan dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran sebagai contoh yaitu media pembelajaran komputer interaktif.

Berkembangnya komunikasi elektronik, membawa perubahan-perubahan besar dalam dunia pendidikan. Satu hal yang harus dihindari yaitu anggapan bahwa kedudukan guru akan digantikan oleh alat elektronik. Dengan keberadaan komunikasi elektronik, menambah pentingnya kehadiran guru. Berubahnya fungsi guru dan peranan guru dikaitkan dengan upaya untuk memecahkan salah satu masalah pendidikan yaitu, (1) dengan membebaskan guru kelas dari kegiatan rutin yang banyak, (2) melengkapi guru dengan teknik-teknik keterampilan kualitas yang paling tinggi, (3) pengembangan penyajian kelas dengan tekanan pada pelayanan perorangan semaksimal mungkin dalam setiap mata pelajaran, (4) mengembangkan pengajaran yang terpilih didasarkan pada kemampuan individual siswa. Dari penjelasan diatas tentang peran baru guru dalam dunia pendidikan diharapkan dapat memperbaiki kualitas pendidikan, sehingga penggunaan berbagai macam media pembelajaran akan menggantikan berberapa fungsi instruksional dari guru (Sulaeman, 1988).

Media elektronik adalah media yang menggunakan elektronik atau energi elektromekanis bagi pengguna akhir untuk mengakses kontennya. Istilah ini merupakan kontras dari media statis (terutama media cetak), yang meskipun sering dihasilkan secara elektronis tapi tidak membutuhkan elektronik untuk diakses oleh pengguna akhir. Media elektronik dapat berbentuk analog maupun digital, walaupun media baru pada umumnya berbentuk digital (Wikipedia, 2010)http://id.wikipedia.org/wiki/Media_elektronik,2012

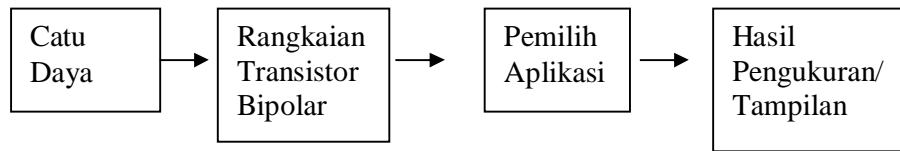
Transistor merupakan komponen elektronika yang sangat luas ruang lingkup kerjanya sehingga transistor dapat dimaknai sebagai penggerak, pemodulir dan penyekat arus listrik. Akan tetapi, secara sederhananya aplikasi dasar transistor adalah sebagai *Switching* dan *Amplifier*.

Switching Adalah suatu alat dengan sambungan dan bias memiliki dua keadaan, yaitu keadaan on dan keadaan off. Keadaan off adalah keadaan dimana tidak ada arus yang mengalir. Sementara itu keadaan on adalah keadaan yang mana arus bias mengalir dengan bebas. Rangkaian elektronika digital adalah salah satu contoh penggunaan transistor sebagai saklar.

Berdasarkan kondisi atau identifikasi masalah, maka akan dibuat suatu media rangkaian transistor bipolar di mana media ini diharapkan dapat membantu meningkatkan proses dan hasil belajar elektronika mahasiswa. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimanakah mengembangkan media rangkaian dasar aplikasi transistor bipolar? Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat rangkaian dasar aplikasi transistor bipolar.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan dengan tahapan; perancangan, pembuatan rangkaian, uji laboratorium, perbaikan alat, dan tahap penyempurnaan alat.



Gambar1. Diagram Blok Media Rangkaian Transistor

Langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah;

1. Mempersiapkan alat dan bahan
2. Membuat PCB Layuot selanjutnya dilarutkan dengan FeCl_3 sampai pada tahap pengeboran tempat memari komponen elektronika.
3. Penyolderan pada PCB
4. Merakit pada wadah menggunakan mika akrilik.
5. Melakukan pengujian pada alat yang telah dirakit

Teknik pengambilan data dilakukan secara eksperimen. Teknik pengambilan datanya melibatkan beberapa variabel yang berkaitan dengan aplikasi dasar transistor bipolar. Variabel yang diamati tersebut adalah transistor sebagai pensaklaran, sebagai penguat arus DC dan sebagai penguat tegangan. Masing – masing variable memuat indicator tersendiri yang dapat dijadikan objek yang akan diamati dan diukur dengan alat aplikasi dasar transistor bipolar yang dibuat.

Untuk variabel data yang diambil pada transistor sebagai saklar adalah respon dari LED yaitu indicator on atau off. Pada variabel transistor sebagai penguat arus harga I_B (arus masukan) dan I_C (arus keluaran) merupakan indikator transistor yang berfungsi sebagai penguat arus. Sedangkan variabel penguatan tegangan memuat indikator V_{in} dan V_{out} .

Data-data yang telah dikumpulkan dianalisis secara perhitungan. Disamping itu digunakan juga pemaparan deskriptif tentang data yang dihasilkan oleh alat pembuatan media rangkaian dasar aplikasi transistor bipolar dengan transistor ujinya.

1. Transistor sebagai saklar

Untuk menguji data hasil pengujian dapat di hitung dengan menggunakan persamaan

$$V_B = I_B \cdot R_B + V_{BE}$$

2. Transistor sebagai penguat arus DC

Penguatan arus DC dapat dihitung menggunakan persamaan

$$h_{FE} = \frac{I_{c2} - I_{c1}}{I_{b2} - I_{b1}} = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_b}$$

Kemudian h_{FE} hitung akan dibandingkan dengan h_{FE} literatur dari data sheet.

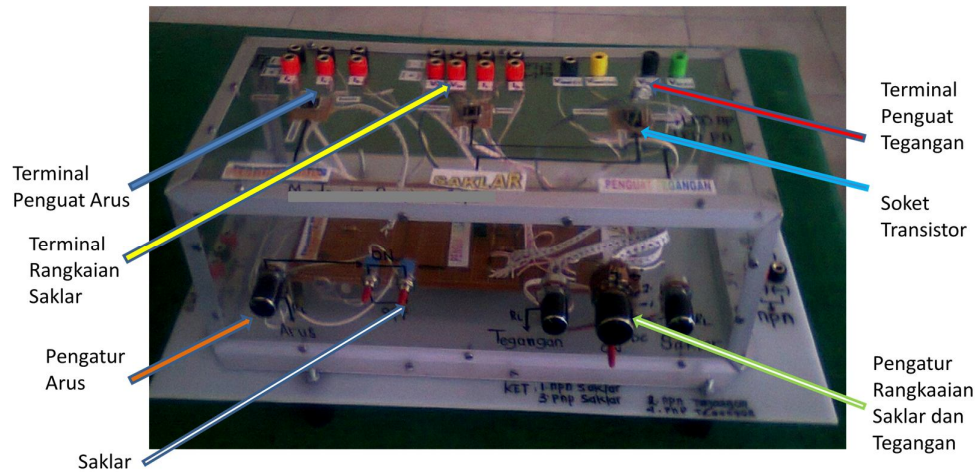
3. Transistor sebagai penguat tegangan

Data yang diukur berupa tegangan masukan AC dan tegangan keluaran AC akan memberikan penguatan tegangan, A_{vf} sebesar:

$$A_{vf} = \frac{V_{out}}{V_{in}}$$

Hasil dan Pembahasan

Media rangkaian dasar aplikasi transistor bipolar dapat dilihat seperti gambar dibawah ini :



1. Transistor sebagai Saklar

Tabel 1. Hasil Pengamatan Transistor sebagai Saklar

Kode Transistor	LED	I _b (μ A)	I _c (mA)	V _b (V)	V _{in} (V)	R _L (K Ω)
BC 108 (npn)	Off	0	0	0	0	0
	Redup	6	0,026	0,5	2,4	0,4
	Terang	8	0,23	0,59	2,6	0,46
	Sangat Terang	12	0,8	0,59	2,8	0,5
BC 179 (npn)	Off	0	0	0	0	0
	Redup	5	0,028	0,4	2,4	0,37
	Terang	7	0,5	0,5	2,7	0,46
	Sangat Terang	11	2,5	0,6	3	0,5
BC 237(npn)	Off	0	0	0	0	0
	Redup	5	0,034	0,5	2,4	0,39
	Terang	8	0,4	0,59	2,7	0,46
	Sangat Terang	14	1,85	0,6	2,9	0,5
BC 107(npn)	Off	0	0	0	0	0
	Redup	6	0,026	0,5	2,4	0,39
	Terang	9	0,35	0,59	2,7	0,45
	Sangat Terang	11	0,41	0,6	2,8	0,48
BC 547(npn)	Off	0	0	0	0	0
	Redup	5,9	0,031	0,5	2,4	0,39
	Terang	7	0,25	0,5	2,6	0,45
	Sangat Terang	11	1,25	0,6	2,8	0,5
BC 177(pnp)	Off	0	0	0	0	0
	Redup	5,9	0,027	0,5	2,3	0,43
	Terang	10	0,45	0,6	2,7	0,5
	Sangat Terang	53	5,8	0,6	3	0,62
BC 178(pnp)	Off	0	0	0	0	0
	Redup	5	0,025	0,5	2,4	0,42
	Terang	11	0,75	0,6	2,7	0,5
	Sangat Terang	50	7,2	0,6	3	0,6
BC 558(pnp)	Off	0	0	0	0	0
	Redup	5	0,027	0,5	2,4	0,4
	Terang	8	0,35	0,59	2,6	0,46
	Sangat Terang	20	3	0,6	2,9	0,55
BC 560(pnp)	Off	0	0	0	0	0
	Redup	5	0,029	0,5	2,4	0,39
	Terang	7	0,2	0,59	2,6	0,45
	Sangat Terang	12	1,5	0,6	2,8	0,5
BC 205(pnp)	Off	0	0	0	0	0
	Redup	6	0,026	0,5	2,4	0,43
	Terang	9	0,12	0,59	2,6	0,45
	Sangat Terang	24	1	0,6	2,8	0,53

Hasil yang didapat pada penelitian ini adalah bahwa harga V_b pada saat transistor mulai berfungsi (on) sebagai saklar adalah antara 0,59 – 0,6 Volt ini dilihat dari nyala lampu LED. Respon LED on dan off digunakan untuk melihat apakah transistor berfungsi sebagai saklar atau tidak. Ternyata setelah dilakukan uji ternyata transistor dapat berfungsi sebagai saklar sesuai dengan literatur yaitu 0,6 Volt.

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1, menunjukkan bahwa perancangan alat aplikasi dasar transistor ini mampu membuktikan fungsi transistor sebagai saklar. Karena hasil pengukuran V_b yang didapat dari alat ukur tersebut, perhitungan tidak jauh berbeda sesuai dengan literatur di mana besarnya tegangan V_b berkisar antara 0.6 – 0.7 volt. Sementara menurut alat ukur hasil V_b yang di dapat antara 0.59 – 0.6 , sedangkan kalau menurut perhitungan hasil V_b berkisar antara 0.6 – 0.60258 volt.

2. Transistor sebagai Penguat Arus DC

H_{fe} rata-rata yang dihasilkan ini adalah H_{fe} rata-rata dari hasil perhitungan sejumlah data yang didapat dari penelitian.

Tabel 2. h_{FE} rata – rata untuk Transistor sebagai Penguat Arus DC

Nomor	Kode Transistor	h_{FE} rata-rata
1	BC 108	320
2	BC 179	280
3	BC 237	240
4	BC 107	280
5	BC 547	240
6	BC 177	180
7	BC 178	160
8	BC 558	280
9	BC 560	280
10	BC 205	120

Berdasarkan hasil pada tabel 2 untuk transistor sebagai penguat arus DC . Transistor tersebut dapat berfungsi sebagai penguatan arus DC dimana penguatan arus pada transistor uji berada pada range 100 hingga 400 kali penguatan. Hal ini membuktikan bahwa perubahan arus di basis dalam orde

mikroamper dapat menyebabkan penguatan pada arus kolektor sebagai keluaran.

3. Transistor sebagai Penguat Tegangan AC

Penguatan ini tergantung dari besarnya R_L yang diatur melalui potensiometer. Perbandingan antara V_{in} rata-rata dengan V_{out} rata-rata dapat dilihat di Tabel 3, di bawah ini.

Tabel 3. Perbandingan antara V_{in} dan V_{out} rata-rata pada Tagangan AC

Kode Transistor	V_{rms} rata-rata		V_{eff} rata-rata		A_{vf} rata-rata Kali
	In (mV)	Out (mV)	In (mV)	Out (mV)	
BC 108	180	525	172,29	371,23	2,16
BC 179	180	445	172,29	314,66	1,82
BC 107	167,5	630	118,44	445,48	3,72
BC 547	170	595	120,21	420,73	3,51
BC 237	180	615	172,29	434,87	2,52
BC 178	60	1750	42,43	1237,44	29,16
BC 177	60	1705	42,43	1205,62	28,41
BC 205	60	1755	42,43	1240,97	29,25
BC 560	60	1785	42,43	1262,19	29,74
BC 558	60	1782,5	42,43	1260,42	29,70

Untuk penguatan tegangan AC didapat data bahwa penguatan transistor BC mampu memperkuat sinyal masukan sebesar empat puluh tiga koma tiga – tiga kali. Penguatan ini tergantung dari besarnya R_L yang diatur melalui potensiometer. Semakin besar resistansi yang diberikan maka semakin besar pula tegangan keluaran yang di hasilkan, sampai batas ambang dari transistor tersebut yang kemudian mengalami cacat amplitudo.

4. Transistor sebagai Penguat Tegangan DC

Penguatan ini tergantung dari besarnya R_L yang diatur melalui potensiometer. Perbandingan antara V_{in} dengan V_{out} dapat dilihat di Tabel 4 tersebut.

Untuk penguatan tegangan DC didapat data bahwa penguatan transistor BC mampu memperkuat sinyal masukan sebesar dua puluh tujuh koma lima kali. Penguatan ini tergantung dari besarnya R_L yang diatur melalui potensiometer. Semakin besar resistansi yang diberikan maka semakin besar pula tegangan

keluaran yang di hasilkan, sampai batas ambang dari transistor tersebut yang kemudian mengalami cacat amplitudo.

Tabel 4. Perbandingan antara V_{in} dan V_{out} rata-rata pada Tagangan DC

Kode Transistor	V_{dc} rata-rata		A_{vf} Kali
	In (mV)	Out (mV)	
BC 108	4000	3380	1,93
BC 179	4500	3380	1,71
BC 107	4000	3380	1,93
BC 547	4000	3380	1,93
BC 237	4000	3380	1,93
BC 178	115	1612,5	13,62
BC 177	100	1612,5	15,32
BC 205	100	1662,5	16,57
BC 560	100	1775	19,38
BC 558	115	1400	12,21

Kesimpulan dan Saran

Pembuatan perancangan media aplikasi dasar transistor yang telah diteliti ternyata telah berhasil dalam merancang sebuah alat yang sederhana efisien dan efektif yang mampu menjalankan fungsinya. Terutama desain alat transistor sebagai saklar, penguat arus, dan penguat tegangan AC dan DC. Untuk media aplikasi transistor sebagai saklar, ternyata desain alat mampu menunjukkan bahwa transistor mampu menghantarkan arus yang kemudian menyebabkan LED dapat menyala yang menandakan respon transistor aktif.

Karena transistor menggunakan sumber tegangan DC, pada penelitian ini digunakan sumber tegangan DC ± 9 V. Sebaiknya menggunakan sumber tegangan yang bervariasi.

Daftar Pustaka

- Arif S, sadiman,dkk (2003),Media Pembelajaran;Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatnya, Jakarat, Grafindo Pesada
- Arsyad,Azhar,Medi Pembelajaran,2004,Raja Grafindo,Jakarta
- Sulaeman, Dadang, "Teknologi/metodologi pengajaran

"1988, Jakarta : Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan
Tenaga Kependidikan

Wikipedia, 2010. *MengenalKapasitor*.
<http://belajar-elka.blogspot.com/2010/06/mengenal-kapasitor.html>.
(29 April 2011)

Wikipedia, 2010. Media_elektronika
<http://id.wikipedia.org/wiki/,2012>

Wikipedia, 2011, *Macam-Macam Transistor BC*.
<http://www.alldatasheet.com/datasheetpdf/pdf/45349/siemens/bc560.html>.
(23 April 2011)

