**LAPORAN PRAKTIKUM ELEKTRONIKA**

**KARAKTERISTIK TRANSISTOR**



Disusun Oleh :

Nama : Fadhlan Berliantoro

NIM : 022200015

Rekan Kerja :

Erika Wahyu Prakosa

Dosen Pengampu : Djiwo Harsono, M.Eng

**PRODI ELEKTRONIKA INSTRUMENTASI**

**SEMESTER GANJIL 2022-2023**

**POLITEKNIK TEKNOLOGI NUKLIR INDONESIA**

**BADAN RISET INOVASI NASIONAL**

**YOGYAKARTA**

BAB 1

PENDAHULUAN

* 1. Latar Belakang

Transistor pada awalnya ditemukan oleh William Shockley dan John Barden pada tahun 1948. Transistor awal mulanya dipakai dalam praktek pada tahun 1958. Pada saat ini ada dua jenis tipe transistor, yaitu transistor tipe P – N – P dan transistor jenis N – P – N. dalam rangkaian difital, transistor digunakan sebagai logic gate, memory dan komponen lainnya. Pada zaman kini, transistor ada dalam setiap peralatan elektronika. Maka dari itu apabila kita memahami bagaimana cara kerja transistor maka kita akan lebih mudah untuk mempelajari cara kerja rangkaian elektronika tersebut. Pada dasarnya setiap komponen elektronika yang ada pada sebuah alat memiliki fungsi masing – masing dan mendukung satu dengan yang lainnya.

Transistor berfungsi sebagai penguat dalam suatu rangkain. Pemutus dan penghubung arus. Setiap alat elektronika yang sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari mempunyai beragam banyaknya komponen elektronika baik yang aktif maupun yang tidak aktif. Hal tersebut menjadi keharusan untuk semua alat elektronika. Mulai dari komponen yang terkecil sampai yang terbesar memiliki peranan yang sangat penting dalam mengatur sekma serta komposisi arus dan tegangan dalam sebuah rangkaian elektronika.

Rangkaian transistor pada umumnya dikenal sebagai rangkaian komponen elektronika yang tersusun atas lambang Basis (B), Emitor (E), dan Kolektor (K). Transistor sendiri dibagi menjadi dua jenis bahan semikonduktor yang biasa yaitu transistor PNP dan juga transistor NPN yang membedakan kedua transistor tersebut yakni dapat dilihat pada tanda panah pada area emitor (E), jika anak panah ke bagian dalam, maka transistor tersebut adalah transistor PNP, Serta jika anak panah mengarah kearah luar maka transistor NPN. Pengaplikasiannya mengikuti berbagai macam rancang bangun peralatan elektronika seperti televisi, radio, DVD, rice cooker, kipas angin dan masih banyak lagi.

BAB 2

TUJUAN

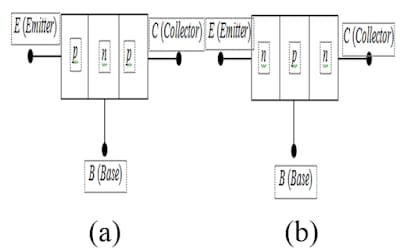
* Karakteristik Masukan Transistor
* Menentukan kurva karakteristik IB = *f*  (VBE) transistor
* Karakteristik Kontrol Arus Transistor
* Menentukan kurva karakteristik kontrol arus transistor
* Mengetahui karakteristik transistor

BAB 3

DASAR TEORI

2.1 Transistor

Transistor sendiri berasal dari kata “tranfer” yang berarti pemindahan dan “resistor” sebagai penghambat. Dari kedua kata tersebut dapat disimpulkan bahwa pengertian transistor adalah transmisi atau transisi bahan semikonduktor pada suhu tertentu. Ibarat transistor secara umum seperti keran arus yang bisa mengalirkan atau menghambat arus listrik sesuai dengan kontrol yang diberikan. Transistor merupakan suatu komponen aktif yang terbuat dari bahan semikonduktor. Ada dua macam transistor, yaitu transistor dwikutub (bipolar) dan transistor efek medan (Field Effect Transistor-FET). Transistor dwikutup dibuat menggunakan semikonduktor ekstrinsik jenis p dan jenis n, yang disusun seperti pada gambar berikut ini :

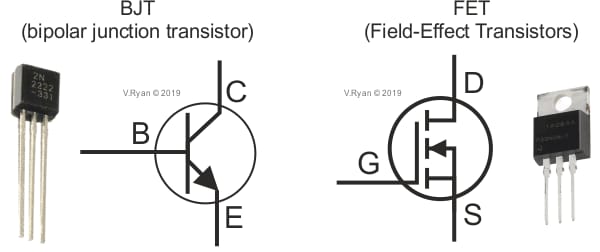


Gambar susunan Transistor Dwikutub. (a) Transistor PNP, (b) Transistor NPN

Rangkaian transistor merupakan rangkaian komponen elektronika yang terbuat serta tersusun oleh bahan semikonduktor yang mempunyai tiga kaki yang bisa disimbolkan basis (B), emitor (E), dan kolektor (K). Basis khusus pada lapisan tengah dan kolektor pada lapisan tepi. Basis sebagai pengendali, basis yaitu dasar, basis digunakan sebagai elektroda mengendali. Emiter/Emitor sebagai pemancar. Emitor artinya pemancar disinilah pembawa muatan berasal. Collector/ kolektor sebagai pengumpul. Kolektor artinya pengumpul. Pembawa muatan yang berasal dari emitor ditampung pada collector. Daerah Emiter, basis daerah dan daerah disebut kolektor. Transistor memiliki komponen aktif, ada dua jenis transistor yang terbuat dari bahan semikonduktor, yaitu transistor dwikutub (bipolar) dan transistor efek medan.

Komponen dasar untuk pembuatan transistor adalah germanium, silikon dan gallium arsenida. Dalam sisi lain, paket transisitor itu sendiri biasanya plastik, logam, atau dudukan permukaan, dan ada beberapa transistor ditempatkan dalam wadah yang biasa disebut sebagai IC.

Secara umum, ada 2 tipe dasar transistor, yaitu seperti pada gambar :



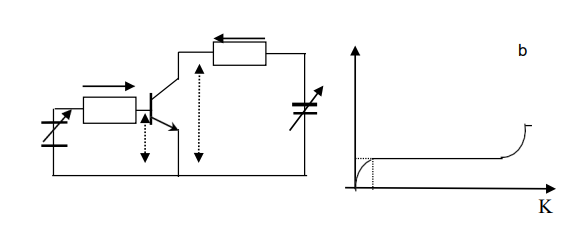
Transistor bipolar yang biasa disebut BJT atau Bipolar Junction Transistor merupakan Transistor yang memiliki struktur dan prinsip kerjanya dengan membutuhkan muatan pembawanya yakni elektron pada kutup negatif sebagai pengisi kekurangan elektron atau hole di kutup positif. Transistor bipolar mempunyai dua kutub ini termasuk jenis transistor yang paling sering digunakan dalam dunia elektronik, Di dalam bagian transistor jenis ini terdapat 3 lapisan material semikonduktor terdiri dari dua lapisan inti, yakni lapisan P-N-P dan N-P-N.

Cara kerja sebuah transistor jelas ini dari dua dioda yang terminal positif ataupun negatif selalu berdempet, hal ini dapat membuat adanya tiga kaki pada terminal. Perubahan arus listrik dari jumlah kecil memberikan dampak perubahan arus listrik dalam jumlah besar khususnya pada terminal kolektor. Sehingga ini yang mendasari penggunaan resistor sebagai penguat elektronik.

Karakteristik dari transistor biasanya disebut juga karakteristik statik, bisa digambarkan dalam suatu kurva saling menghubungkan antara selisih arus dc dengan tegangan pada transistor. Kurva karakteristik statik tersebut sangat membantu dalam mempelajari operasi dari suatu transistor ketika diterapkan dalam suatu rangkaian. Ada tiga karakteristik yang sangat penting dari suatu transistor, yaitu :

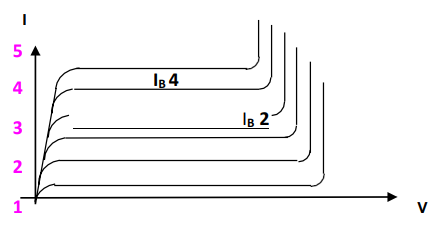
* Karakteristik input
* Karakteristik output
* Karakteristik tranfer arus constan.

Salah satu cara untuk membayangkan bagaimana cara kerja transistor, yaitu dengan membuat grafik yang saling menghubungkan arus dengan tegangan transistor.



Gambar Rangkaian untuk mengukur arus tegangan kolektor dan Kurva kolektor.

Jika VCE = 0, dioda kolektor tidak terbias balik, karena itu arus kolektor sangat kecil. Untuk VCE antara 0 dan mendekati 1 V, arus kolektor naik dengan cepat dan kemudian menjadi hampir konstan. Jika kita menaikkan VCE terlalu besar, dioda kolektor akan rusak dan kerja transistor yang normal akan hilang. Kemudian transistor tidak lagi berfungsi sebagai sumber arus.



Gambar Kurva kolektor dengan bermacam-macam harga IB.

BAB 4

METODOLOGI PERCOBAAN

4.1 Alat dan Bahan

* Project Board
* Power Supply DC
* Resistor 500 Ω
* Resistor 2000 Ω
* Transistor BD 135.
* Transistor BC
* Voltmeter
* Amperemeter
* Kabel Penghubung
* Tang Penjepit
* Kabel Jamper
* Kabel Buaya

4.2 Langkah Kerja

1. Karakteristik Masukan Transistor

* Buatlah rangkaian seperti gambar petunjuk pada kertas
* Pilih arus basis IB sesuai dengan harga yang diberikan pada tabel dan ukur tegangan basis emitor VBE catat hasilnya.
* Gambar grafik arus basis IB sebagai fungsi tegangan basis emitor VBE sedangkan tegangan kolektor emitor VCE tetap 0 Volt.
* Semikonduktor lain yang mana mempunyai kurva karakteristik sama dengan karakteristik masukan transistor.

1. Karakteristik Kontrol Arus Transistor

* Buatlah rangkaian seperti gambar petunjuk pada kertas
* Pilih arus basis IB sesuai dengan harga yang diberikan dalam tabel dan ukur arus kolektor IC. Hitung penguatan arus B dan catat hasilnya.
* Gambar grafik arus kolektor IC sebagai fungsi arus basis IB sedangkan tegangan kolektor emitor tetap pada 12 Volt.
* Tentukan β (current transfer ratio ) oleh slope pada karakteristik kontrol arus.

1. Karakteristik Keluaran Transistor

* Buatlah rangkaian seperti gambar petunjuk pada kertas
* Atur arus basis Ib 0,3 mA dengan memutar R2. Pilih tegangan kolektor emitor Vce sesuai dengan harga yang diberikan dalam tabel dan ukur arus kolektor Ic. Ulangi pengukuran dengan arus basis Ib = 0,6 mA, 0,9 mA, 1,2 mA, catat hasilnya.
* Perhatian : arus basis Ib harus selalu dalam keadaan tetap.
* Gambar grafik arus kolektor Ic sebagai fungsi tegangan kolektor -emitor Vce pada arus basis tetap Ib = 0 mA, Ib = 0,3 mA, Ib = 0,6 mA, Ib = 0,9 mA, dan Ib = 1,2 mA
* Buatlah garis beban dc pada grafik tersebut.

BAB 5

ANALISA DAN DATA PEMBAHASAN

5.1 Analisa Data

1. Karakteristik Masukan Transistor

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| IB  (mA) | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 1 | 2 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| VBE  (mA) | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,85 | 0,85 |

2. Karakteristik Kontrol Arus Transistor

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| IB (mA) | 0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,5 | 2 | 3 |
| IC (mA) | 0 | 45 | 100 | 145 | 185 | >250 | - | - | - |
| *β* = Ic/IB | 0 | 225 | 143 | 241 | 231 | - | - | - | - |

3, Karakteristik Keluaran Transistor

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ib = Tetap | Vce (Volt) | 0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 1 | 2 |
| Ib = 0 | Ic (mA) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ib = 0,3mA | Ic (mA) | 0 | 9 | 13,5 | 23 | 30 | 35 | 35 | 35 |
| Ib = 0,6mA | Ic (mA) | 0 | 12,5 | 20 | 60 | 60 | 65 | 70 | 75 |
| Ib = 0,9mA | Ic (mA) | 0 | 10 | 23,5 | 40 | 55 | 80 | 100 | 105 |
| Ib = 1,2mA | Ic (mA) | 0 | 7 | 16 | 30 | 45 | 75 | 125 | 130 |

BAB 6

PEMBAHASAN

1. Pada percobaan Karakteristik Masukan Transistor

Pada percobaan kali ini kita akan membahas hasil praktikum mengenai karakteristik masukan transistor. Prinsip dari transistor adalah sebagai penguat (amplifier) yang selalu aktif mengalirkan arus dari collector ke emitter. Untuk melakukan percobaan ini, kita terlebih dahulu mengukur karakteristik input dari transistor dwi kutub dengan aturan bahwa arus collector bervariasi dengan tegangan collector-emiter saat tegangan arus base dibuat konstan. Hasil data pada tabel 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi tegangan VBE maka kuat arus IB semakin besar. Dan dari grafik tersebut dapat diketahui bahwa bagian basis emitor dari suatu transistor merupakan dioda yang juga berlaku untuk karakteristik input (masukan) Transistor, yakni apabila tegangan dioda melebihi potensial barrier atau penghalangnya, maka IB akan naik secara cepat. Begitu pula sebaliknya, oleh karena itu, grafik tersebut relative sesuai dengan dasar teori. Bisa diartikan semakin besar IB , maka VBE juga akan meningkat.

1. Percobaan Karakteristik Kontrol Arus Transistor

Pada percobaan kali ini kita akan membahas hasil praktikum mengenai karakteristik kontrol arus transistor. Karakteristik transfer dilakukan dengan menghubungkan IB dengan kuat arus IC, apabila semakin besar nilai IB maka semakin besar pula nilai IC, dengan β adalah hasil dari IC/IB. Untuk melakukan percobaan ini, kita terlebih dahulu mengukur VCE sebesar 12 V. Kemudian mengetahui karakteristik input dari transistor dwi kutub dengan aturan bahwa arus collector bervariasi dengan tegangan collector-emiter saat tegangan arus base dibuat konstan. Dan dari grafik dapat diketahui bahwa IC berhubungan dengan arus IB Umumnya, perubahan nilai IB menyebabkan perubahan yang diperkuat pada arus IC namun pada grafik diatas menunjukkan adanya nilai yang konstan meskipun IB berubah-ubah.

BAB 7

KESIMPULAN

Dari hasil praktikum pada percobaan diatas, dapat diambil kesimpulan berikut :

1. Transistor sendiri berasal dari kata “tranfer” yang berarti pemindahan dan “resistor” sebagai penghambat.
2. Rangkaian transistor merupakan rangkaian komponen elektronika yang terbuat serta tersusun oleh bahan semikonduktor yang mempunyai tiga kaki yang bisa disimbolkan basis (B), emitor (E), dan kolektor (K).
3. Cara kerja sebuah transistor jelas ini dari dua dioda yang terminal positif ataupun negatif selalu berdempet
4. Komponen dasar untuk pembuatan transistor adalah germanium, silikon dan gallium arsenida.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Sunardi, Joko, dk.2019.Petunjuk Praktikum Elektronika Dasar. Yogyakarta

[2] Buku Petunjuk Praktikum

[3] pengertian transistor <https://www.hipolisis.com/2022/04/laporan-karakteristik-transistor.html>

LAMPIRAN

