

## MODUL II

### KARAKTERISTIK DAN RANGKAIAN-BIAS TRANSISTOR I.

#### I. Tujuan

Memahami karakteristik dan cara kerja transistor.

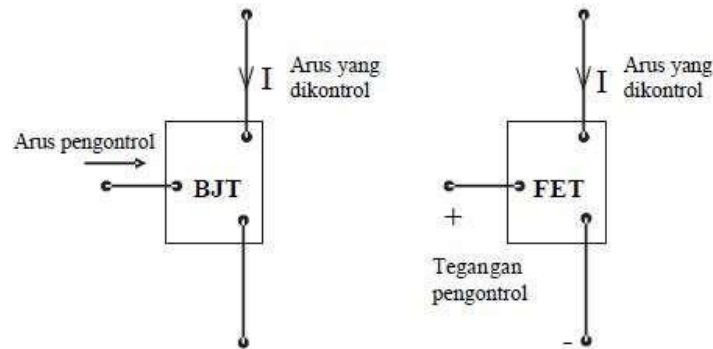
#### II. Tugas Pendahuluan

1. Buat resume mengenai cara kerja transistor bipolar dan FET.
2. Pelajari data-sheet transistor BD 139.

#### III. Dasar Teori

##### A. Transistor Dasar

Transistor adalah komponen yang memiliki 3 terminal. Terdapat dua macam transistor: BJT (Bipolar Junction Transistors) dan FET (Field Effect Transistor). Perbedaan utama diantara keduanya adalah transistor BJT dikontrol oleh arus sedangkan transistor FET dikontrol oleh tegangan (Gambar 1). Misalnya untuk transistor BJT, arus pengontrolnya adalah  $I$  dan arus yang dikontrol adalah  $I$ . Untuk transistor FET, tegangan pengontrol adalah  $V$  dan arus yang dikontrol adalah  $I$ .



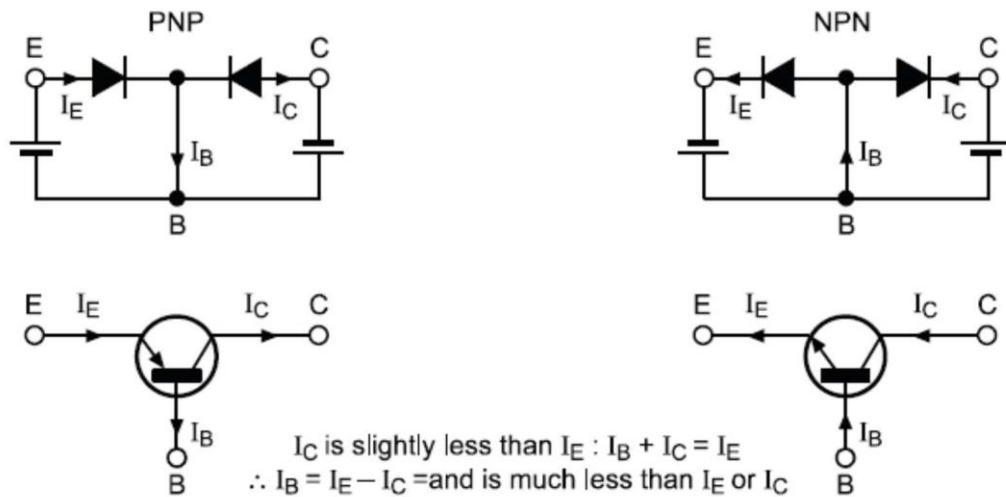
Gambar 1: Transistor BJT dan FET

##### B. Transistor Bipolar BJT

Transistor bipolar dapat diklasifikasikan menjadi dua macam transistor, npn dan pnp. Gambar 2 berikut menunjukkan keduanya. Pada kondisi normal Diode Emitter – Base diberi tegangan maju (forward bias) dan Diode Collector – Base diberi tegangan mundur (reverse bias). Hal ini ditunjukkan oleh Gambar 3.

	PNP TRANSISTOR	NPN TRANSISTOR
Construction		
Two-diode analogy		
Symbol	 PNP Transistor	 NPN Transistor

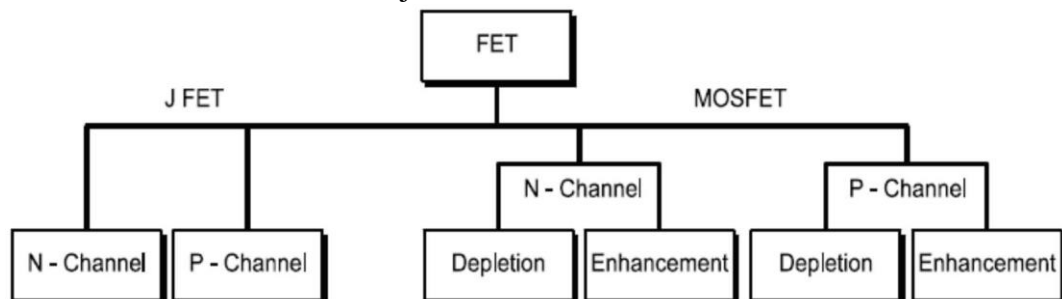
Gambar 2: Transistor PNP dan NPN



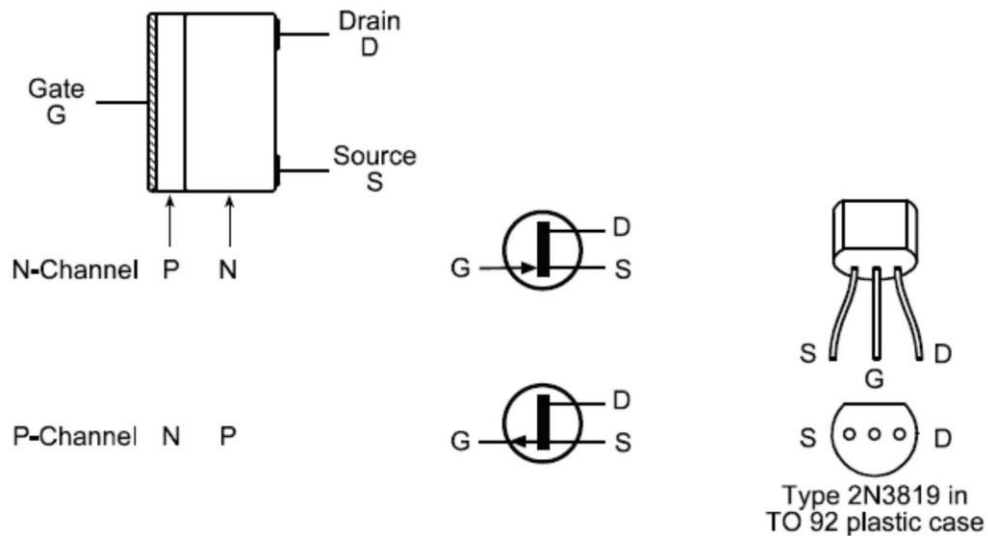
Gambar 3: Pemberian Tegangan (biasing)

### C. Transistor FET

Klasifikasi transistor FET ditunjukkan oleh Gambar 4.



Gambar 4: Klasifikasi Transistor FET



Gambar 5: Konstruksi Transistor FET

#### IV. Refrensi

Boylestad, R. and Nashelky, L., "Electronic Devices and Circuit Theory", Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall.

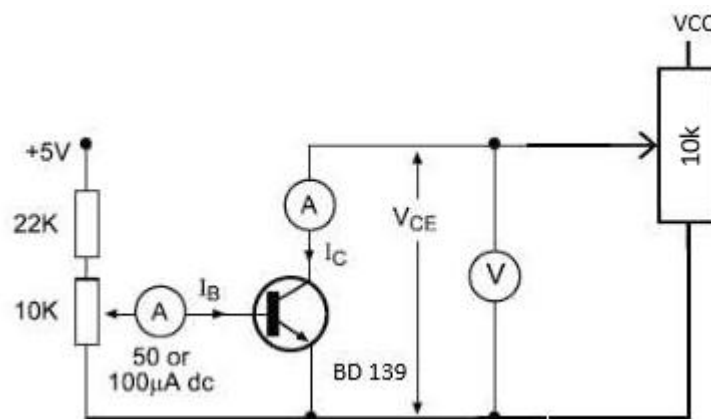
#### V. Peralatan dan komponen yang dibutuhkan

1. Circuit Construction Desk
2. Basic Electricity dan electronic kit
3. Power Supply 0-20 Volt DC variable.
3. Multimeter
4. Osiloskop
5. Resistor 100k $\Omega$ , 2.2k $\Omega$ , 22k $\Omega$ , 1k $\Omega$ , 10k $\Omega$ , 220 $\Omega$
6. Kapasitor 1  $\mu$ F
7. Transistor

#### VI. Percobaan

##### A. Karakteristik Transistor Bipolar

##### 1. Rangkaian Percobaan



Gambar 6

##### 2. Langkah Percobaan

Untuk rangkaian pada gambar 6

1. Buat rangkaiannya seperti gambar 6. Set dc variable pada 0V.
2. Hidupkan kedua power supply. Naikkan 0-20V dc variable sehingga  $V_{CE} = 0.5V$ .

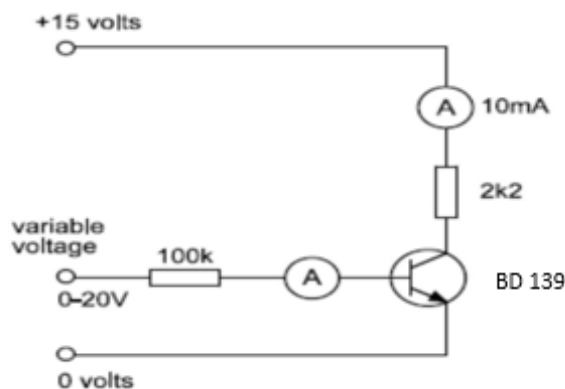
- Gunakan potensiometer (10k) untuk mengatur arus  $I_B$  yang mengalir sesuai dengan nilai pada tabel 1.4 yaitu 0, 10, 20, 30, 40 dan 50  $\mu A$ . Catat besarnya arus  $I_C$  untuk masing-masing nilai tersebut dan lengkapi tabel 1.1
- Naikkan  $V_{CE}$  menjadi 1 volt. Lakukan hal yang sama seperti pada langkah 3 diatas.
- Lakukan hal yang sama dengan langkah no. 4 diatas untuk masing -masing  $V_{CE}$  2V, 5V, dan 10V. Lengkapi tabel 2. 1 pada data percobaan.
- Dari tabel 2.1, dapatkan plot  $I_C$  thd  $V_{CE}$  pada kurva gambar 2.1.

### 3. Tugas Kelompok

- Dari tabel 2.1, dapatkan plot  $I_C$  thd  $V_{CE}$  pada kurva gambar 2.1 menggunakan excel!
- Apa yang terjadi pada  $I_C$  jika  $V_{CE}$  lebih kecil dari 0.6 volt? Jelaskan jawaban anda!
- Apakah efek  $V_{CE}$  pada  $I_C$  pada saat  $V_{CE}$  lebih besar dari 1 volt?
- Simulasikan percobaan di atas menggunakan Proteus atau Multisim!

## B. Penguat Arus DC

### 1. Rangkaian Percobaan



Gambar 7

### 2. Langkah Percobaan

Untuk rangkaian pada gambar 7

- Rangkai komponen sehingga terbentuk rangkaian tersebut.
- Nyalakan power supply dan naikan tegangan sehingga didapat arus basis 30  $\mu A$ . Catat arus kolektornya tabel 2.2.
- Kemudian turunkan tegangan sehingga arus basis mencapai 20  $\mu A$ . Catat arus kolektornya pada tabel 2.2.

### 3. Tugas Kelompok

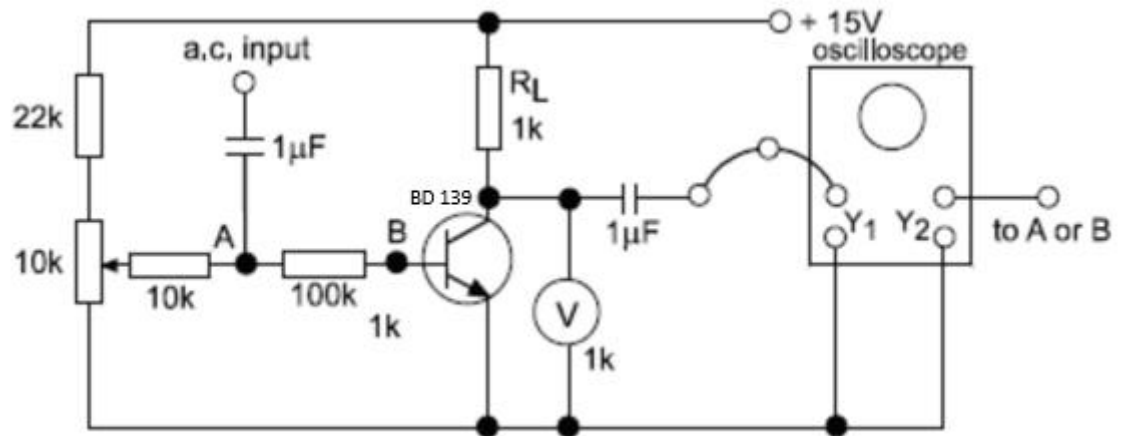
- Carilah gainnya dengan rumus berikut dan catat hasilnya!

$$Gain = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} = \frac{I_C(I_B = 20 \mu A) - I_C(I_B = 10 \mu A)}{20 \mu A - 10 \mu A} =$$

- Simulasikan percobaan di atas menggunakan Proteus atau Multisim!

## C. Penguat Arus AC

### 1. Rangkaian Percobaan



Gambar 8

## 2. Langkah Percobaan

Untuk rangkaian pada gambar 8

1. Buat rangkaiannya seperti pada gambar 8.
2. Hubungkan dengan function generator dan power supply (12 volt).
3. Hidupkan supply 12 Volt.
4. Hidupkan function generator dan set keluaran function generator bernilai nol.
5. Atur potensiometer sehingga tegangan pada collector menjadi 6 Volt.
6. Nyalakan osiloskop dan set agar nilai Y1 dan Y2 ditampilkan (dual).
7. Sekarang, atur function generator hingga Y1 (tegangan kolektor) bernilai 6 Volt (peak-to-peak). Set frekuensi pada 1kHz. Sket sinyal tersebut pada gambar 2.2 pada data percobaan! Dapatkan tegangan peak-to-peak nya.
8. Hubungkan Y2 ke titik B pada gambar, didapatkan sinyal (tegangan) pada basis, sket sinyal tersebut pada gambar 2.3. Dapatkan tegangan peak-to-peak nya.
9. Dapatkan sinyal tegangan antara titik A dan titik B. Sket sinyal tersebut pada gambar 2.4. Dapatkan tegangan peak-to-peak nya.
10. Dapatkan sinyal tegangan pada beban ( $R_L$ ). Gambarkan sinyal tersebut pada gambar 2.5. Dapatkan tegangan peak-to-peak nya.
11. Dapatkan  $I_B$  dan  $I_C$  (Arus Gain dan Colector).
12. Dapatkan gainnya.

## 3. Tugas Kelompok

1. Hitunglah penguatan tegangan dengan cara membagi tegangan kolektor (peak-to-peak) dengan tegangan basis (peak-to-peak).
2. Carilah nilai arus basis dengan cara membagi tegangan antara titik A dan B (peak-to-peak) dengan resistor basis (hasil pengukuran).
3. Carilah nilai arus kolektor dengan cara membagi tegangan pada beban (peak-to-peak) dengan resistor kolektor (hasil pengukuran).
4. Hitunglah penguatan arus dengan cara membagi arus kolektor dengan arus basis.
5. Apa fungsi masing-masing capasitor pada bagian input dan output?

6. Lakukan simulasi untuk rangkaian gambar 10 dengan Proteus atau Multisim. Plot tegangan pada basis dan kolektor, bandingkan dengan hasil percobaan anda.