

1 D4 - TEKKOM B

BAB 1

KARAKTERISTIK TRANSISTOR



Nama	:	Septian Bagus Jumanoro
Kelas	:	1 – D4 Teknik Komputer B
NRP	:	3221600039
Dosen	:	Heny Yuniarti S.ST.,M.T
Mata Kuliah	:	Praktikum Rangkaian Elektronika 2
Hari/Tgl. Praktikum	:	Senin, 21 Februari 2022



BAB I

KARAKTERISTIK TRANSISTOR

1.1 TUJUAN

1. Mengerti struktur dan simbol-simbol pada transistor
2. Mengerti ciri-ciri dari transistor
3. Mempelajari untuk menentukan kualitas dari transistor menggunakan instrumen

1.2 DASAR TEORI

A. Struktur dan Karakteristik dari transistor

1. Struktur dari transistor

Sebuah transistor dapat dibedakan dalam 2 tipe yaitu tipe PNP dan NPN

2. Karakteristik dari transistor

Jika forward bias P dan N terhubung pada kutub positif dan negatif) diaplikasikan pada sambungan dari E-B jadi V_{be} akan mencapai tegangan cut-in (0,6V silikon dan 0,2V germanium), arus forward I_b dibangkitkan diantara E-B. Jika reverse bias (P dan N terhubung pada kutub positif dan negatif) diaplikasikan pada sambungan E-B, tidak ada arus yang lewat B-C (sebuah kebocoran arus reverse yg dapat diabaikan), dan arus I_c yang mengalir melewati C tidak memiliki nilai.

Jika kedua digabung, meskipun keadaan reverse bias antar B-C, $V_{cb} = V_{cc} - V_{be}$, $V_{cc} \gg V_{be}$, V_{cb} merupakan bias pembalikan, sebuah arus I_c yang signifikan dibangkitkan karena konduksi forward dari V_{be} . Persamaan I_c dan I_b . Nilai I_b jauh lebih kecil dari I_c karena basis dari transistor sangat sempit dan rendah dari pembersihan muatan kolar.

V_{be} akan membawa elektron pada E (tipe NPN) untuk memasuki B yg sangat sempit. Sedangkan sebagian besar elektron menuju kearah persilangan B-C. Hal ini terjadi pada tegangan yang lebih tinggi (V_{be} / V_{cc}) diaplikasikan dalam C yang membangkitkan kuantitas dari I_c . Hubungan antar I_e , I_b dan $I_c \Rightarrow I_c = \beta I_b$, $2. I_e = I_b + I_c$

B. Simbol dan Prangkaiian Dasar Transistor

1. Simbol

Memiliki beberapa arti:

- Digunakan untuk membedakan antara NPN dan PNP, dimana anak panah menunjuk keluar (tipe NPN) dan anak panah menunjuk kedalam (tipe PNP)
- E memiliki panah sedangkan C tidak
- Panah digunakan untuk penunjuk arah arus

2. Prangkaiian Dasar

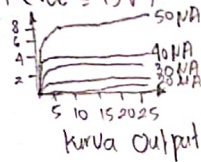
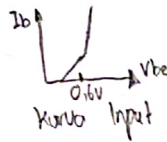
Bias dasar dan arah arus dari Tipe NPN dan PNP seperti gambar.

3. Kurva Karakteristik V-I dari Transistor

Transistor memiliki dua V-I kurva karakteristik:

- Input kurva: digunakan untuk mendeskripsikan hubungan antara V_{be} dan I_b
- Output kurva: digunakan untuk mendeskripsikan hubungan antara I_b , V_{ce} dan I_c

$I_b = 10 \mu A$, $I_c = mA$ ($V_{ce} = 15 V$)



1.3 ALAT PERCOBAAN

1. KL-200 Linear Circuit Lab
2. Module Percobaan: KL-23002
3. Instrumen Percobaan:
 - Multimeter analog atau digital
 - Oscilloscope
 - Signal generator
4. Alat: Basic hand tools
5. Materi: KL-23002

1.4 PROSEDUR PERCOBAAN

1.4.1 PERCOBAAN UNTUK KARAKTERISTIK DARI TRANSISTOR

Prosedur Percobaan:

1. Siapkan modul KL-23002 pada KL 200 Linear Circuit Lab, lalu letakkan pada blok bertanda 23001 - block a.
2. Masukkan rangkaian pendek jepitan dan atur seperti diagram 23002-block a.
3. Hubungkan ammeter untuk mengukur I_b , I_c , dan I_e . Jika ammeter tidak cukup tersedia, maka ammeter yang belum mengukur dapat dihubungkan pada rangkaian pendek jepitan.
4. Atur VR3 (VR lok) sampai $I_c = 3 mA$ dan I_c bernilai max ($I_c(sat)$)
5. Catat I_b , I_c , dan I_e kemudian catat hasilnya.

I_c	I_b	I_e	$\beta = I_c/I_b$
2,82 mA	14 μA	2,84 mA	201,42
11,91 mA	239,93 μA	12,15 mA	49,64

1.4.2 PERCOBAAN UNTUK KARAKTERISTIK DARI TRANSISTOR NPN

Prosedur Percobaan:

1. Masukkan rangkaian pendek jepitan dan diagram rangkaian pendek jepitan 23002 - blok a.
2. Ulangi percobaan per langkah, langkah (2) b, c, dan d

I_c	I_b	I_e	$\beta = I_c / I_b$
2,95 mA	9,33 μ A	2,96 mA	316,18
9,73 mA	32,52 μ A	9,77 mA	299,20

1.4.3 PENGUKURAN DAN PEMBUATAN KURVA KARAKTERISTIK TRANSISTOR

Prosedur Percobaan:

1. Masukkan rangkaian pendek jepitan dan diagram rangkaian pendek jepitan 23002 - blok a.
2. Atur VR2 (VR1ok) hingga $I_b = 0 \mu A$
3. Atur VR1 (VR1K) hingga V_{ce} bernilai 0,1 V \rightarrow 0,3 V \rightarrow 0,5 V \rightarrow 0,7 V \rightarrow 1,0 V \rightarrow 2,0 V \rightarrow 3,0 V \rightarrow 4,0 V \rightarrow 5,0 V, dan akan secepatnya bernilai sama dengan V_{ce} . Catat setiap nilai dari I_c pada tabel 1.3 (b) - (g)
4. Atur VR2 untuk hingga I_b memiliki nilai seperti pada Tabel 1.3 (b) - (g) kemudian ulangi langkah (3) untuk mengukur V_{ce} dan I_c . Catat hasil dari tabel 1.3 (b) - (g)
5. Seperti kurva karakteristik output, menggunakan data yang ditunjukkan pada tabel 1.3, buatlah kurva karakteristik pada gambar 1.13

1.5 Hasil Percobaan

a) $I_b = 0 \mu A$

$V_{ce}(V)$	0,1V	0,2V	0,3V	0,5V	0,7V	1,0V	3V	5V
$I_c(mA)$	0	0	0	0	0	0	0	0

b) $I_b = 10 \mu A$

$V_{ce}(V)$	0,1V	0,2V	0,3V	0,5V	0,7V	1,0V	3V	5V
$I_c(mA)$	2,8	3	3,1	3,1	3,1	3,2	3,3	3,6

c) $I_b = 20 \mu A$

$V_{ce}(V)$	0,1V	0,2V	0,3V	0,5V	0,7V	1,0V	3V	5V
$I_c(mA)$	4	6,5	6,7	6,7	6,7	6,7	6,9	7,1

d) $I_b = 30 \mu A$

$V_{ce}(V)$	0,1v	0,2v	0,3v	0,5v	0,7v	1v	3v	5v
$I_c(mA)$	6	9,8	10,1	10,2	10,2	10,2	10,5	10,8

e) $I_b = 40 \mu A$

$V_{ce}(V)$	0,1v	0,2v	0,3v	0,5v	0,7v	1v	3v	5v
$I_c(mA)$	9	13	13,5	13,5	13,6	13,6	14	14,4

f) $I_b = 50 \mu A$

$V_{ce}(V)$	0,1v	0,2v	0,3v	0,5v	0,7v	1v	3v	5v
$I_c(mA)$	9,3	16,3	16,4	16,7	16,8	16,9	17,3	17,8

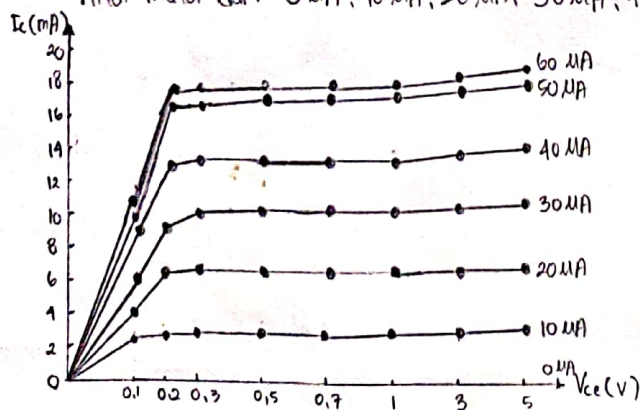
g) $I_b = 60 \mu A$

$V_{ce}(V)$	0,1v	0,2v	0,3v	0,5v	0,7v	1v	3v	5v
$I_c(mA)$	10,4	17,2	17,8	17,8	17,9	17,9	18,4	18,9

1.6 Analisa

Pada percobaan 1.4.1 dan 1.4.2, keduanya merupakan rangkaian yang berguna untuk mengetahui prinsip kerja dari transistor PNP dan NPN. Pada percobaan 1.4.1 menghasilkan nilai $I_c = 2,82 \text{ mA}$, lalu $I_b = 14 \mu A$, dan $I_e = 2,84 \text{ mA}$ dimana nilai I_e ini secara teori tidak jauh beda dengan nilai I_c . Juga didapatkan nilai $\beta = 201,4$ dimana utk mencari β menggunakan rumus $\beta = \frac{I_c}{I_b}$. Untuk nilai saturasi didapat $I_c(\text{sat}) = 11,91 \text{ mA}$, $I_b = 239,93 \mu A$, dan $I_e = 12,15 \text{ mA}$. Lalu untuk β masih menggunakan rumus yg sama, jadi $\beta = 49,64$. Pada percobaan 1.4.2 menghasilkan nilai $I_c = 2,95 \text{ mA}$, $I_b = 9,33 \mu A$, dan $I_e = 2,96 \text{ mA}$. Untuk β didapatkan nilai 316,18. Pada saat saturasi didapatkan nilai $I_c(\text{sat}) = 9,73 \text{ mA}$, $I_b = 32,52 \mu A$, dan $I_e = 9,77 \text{ mA}$. Untuk β didapatkan $\beta = 299,20$.

Selanjutnya penerapan kurva karakteristik yang menggunakan data berdasarkan percobaan 1.4.3 dan tabel 1.5. Dimana percobaan tersebut menggunakan I_b dengan nilai mulai dari $0 \mu A$, $10 \mu A$, $20 \mu A$, $30 \mu A$, $40 \mu A$, $50 \mu A$, $60 \mu A$



1.7 KESIMPULAN

Berdasarkan praktikum tersebut dapat disimpulkan bahwa:

- > Transistor terdiri dari 3 pin yaitu Emitter (E), Collector (C), Base (B)
- > Berdasarkan simbolnya, kaki tengah transistor merupakan Base (B), lalu kaki yang memiliki panah merupakan Emitter (E)
- > Garis pada kurva dapat digunakan utk menentukan kualitas dari transistor tersebut

- Lampiran

