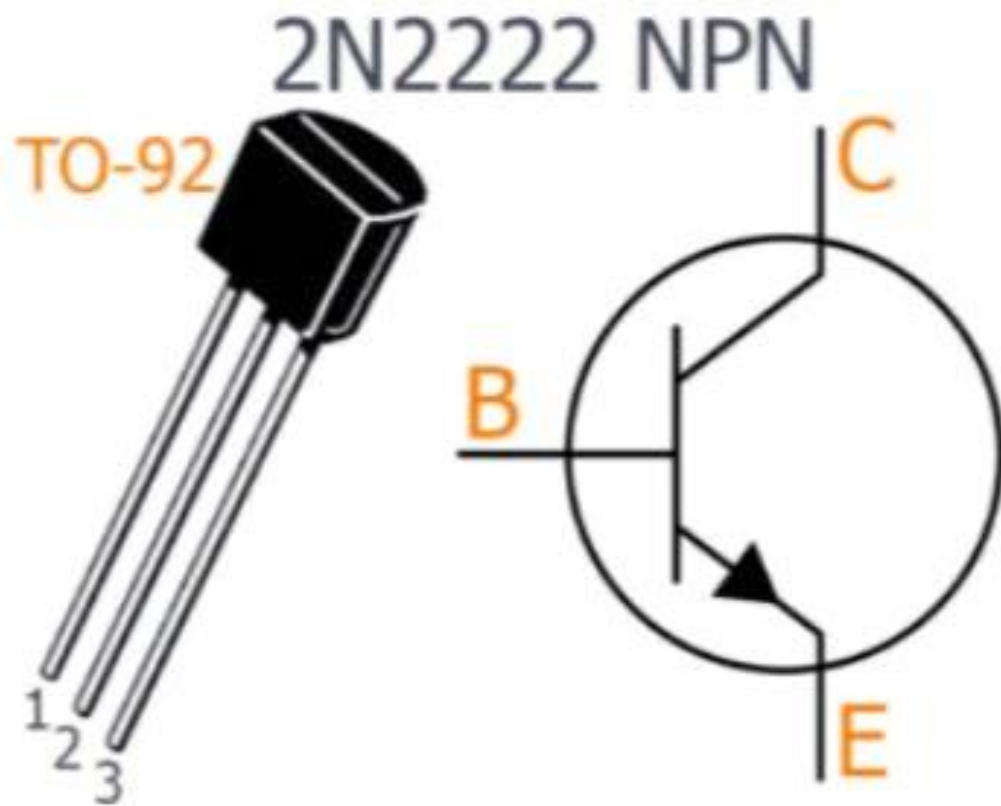


Transistor BJT

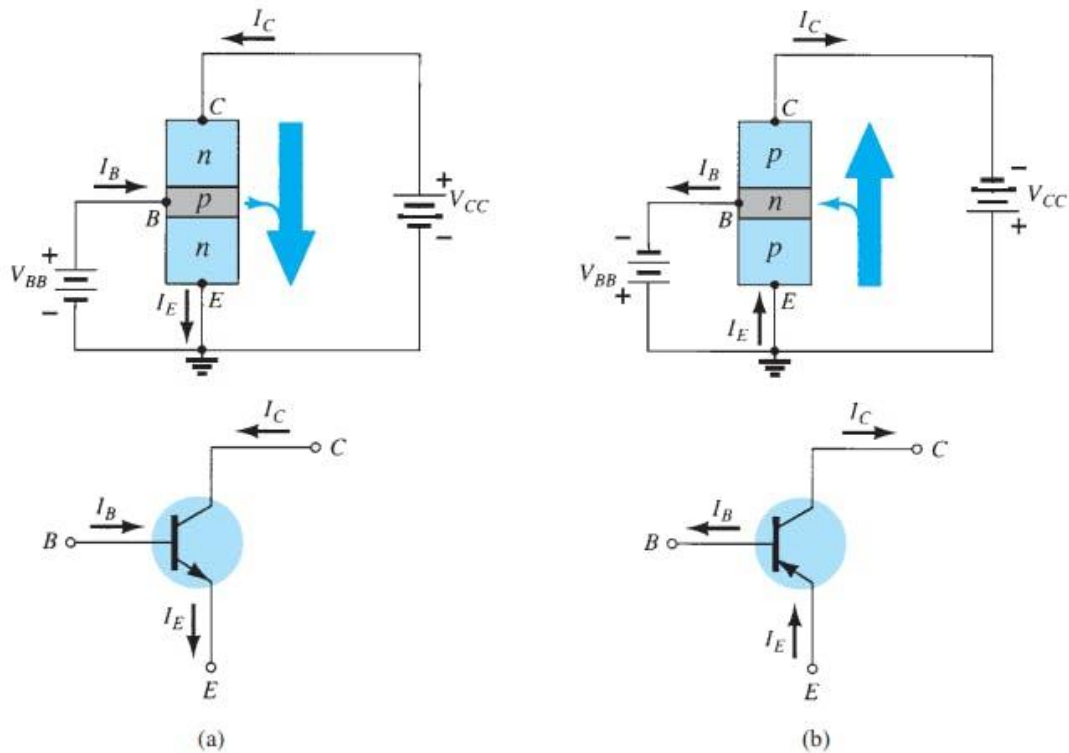


Apa Itu Transistor BJT?

BJT (Bipolar Junction Transistor) adalah jenis transistor yang menggunakan **arus** sebagai pengontrol utama, berbeda dengan FET (Field Effect Transistor) yang menggunakan tegangan. Disebut “bipolar” karena pergerakan pembawa muatan melibatkan **dua jenis muatan**, yaitu elektron dan hole.

Transistor BJT terdiri dari **tiga lapisan semikonduktor** dan memiliki **tiga terminal**:

- **Basis (B)**
- **Kolektor (C)**
- **Emitter (E)**



Gambar (a) npn transistor ; (b) pnp transistor.

Boylestad, R. L., & Nashelsky, L. (2013) Electronic Devices and Circuit Theory (11th ed.).
Pearson Edition

Ada dua jenis BJT:

- **NPN:** aliran arus dari kolektor ke emitor dikendalikan oleh arus kecil yang masuk ke basis.
- **PNP:** aliran arus dari emitor ke kolektor dikendalikan oleh arus keluar dari basis.

Prinsip Kerja Transistor BJT

Prinsip kerja transistor BJT didasarkan pada kemampuannya untuk mengontrol aliran arus listrik antara dua terminal utama (kolektor dan emitor) dengan menggunakan arus yang lebih kecil pada terminal ketiga, yaitu basis. Transistor ini terbuat dari bahan semikonduktor yang terdiri dari tiga lapisan, yang membentuk dua junction PN. Bergantung pada jenisnya, yaitu NPN atau PNP, aliran arus akan berbeda arah, namun prinsip kerjanya tetap sama.

Ketika tegangan bias yang sesuai diberikan, yaitu tegangan maju (forward bias) antara basis dan emitor, maka akan mengalir arus kecil dari basis ke emitor. Arus ini akan mengaktifkan

daerah junction antara kolektor dan basis, sehingga memungkinkan arus yang jauh lebih besar untuk mengalir dari kolektor ke emitor (untuk transistor NPN) atau dari emitor ke kolektor (untuk transistor PNP). Dalam kondisi ini, transistor berada dalam **daerah aktif**, yaitu kondisi di mana transistor dapat memperkuat sinyal.

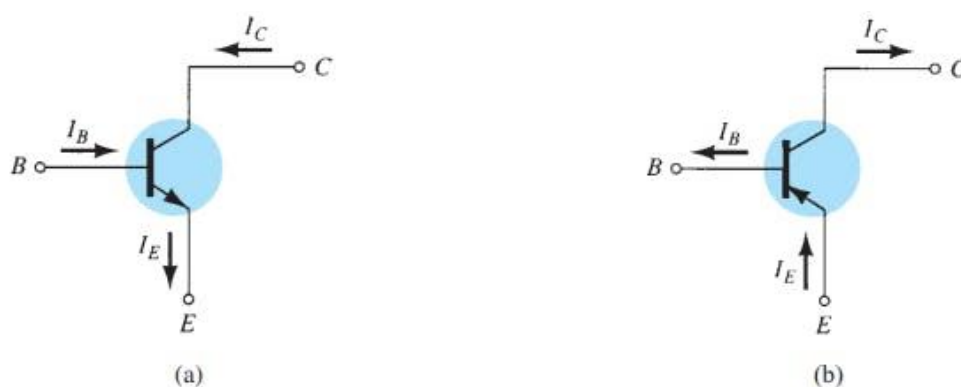
Yang membuat transistor sangat berguna sebagai penguat adalah karena perubahan kecil pada tegangan atau arus di terminal basis dapat menyebabkan perubahan besar pada arus kolektor. Artinya, sinyal masukan yang kecil bisa dikendalikan dan diperbesar secara efektif.

Hubungan antara arus basis dan arus kolektor ini ditentukan oleh faktor penguatan arus, yang dikenal sebagai beta (β), yaitu rasio antara arus kolektor terhadap arus basis. Misalnya, jika $\beta = 100$, maka arus basis 1 mA dapat mengontrol arus kolektor sebesar 100 mA.

Selama operasi sebagai penguat, transistor harus dijaga agar tetap berada dalam daerah aktif. Hal ini dicapai melalui teknik biasing yang memberi tegangan DC tertentu pada terminal-terminal transistor agar tetap bekerja stabil, bahkan ketika sinyal AC yang masuk mengalami fluktuasi.

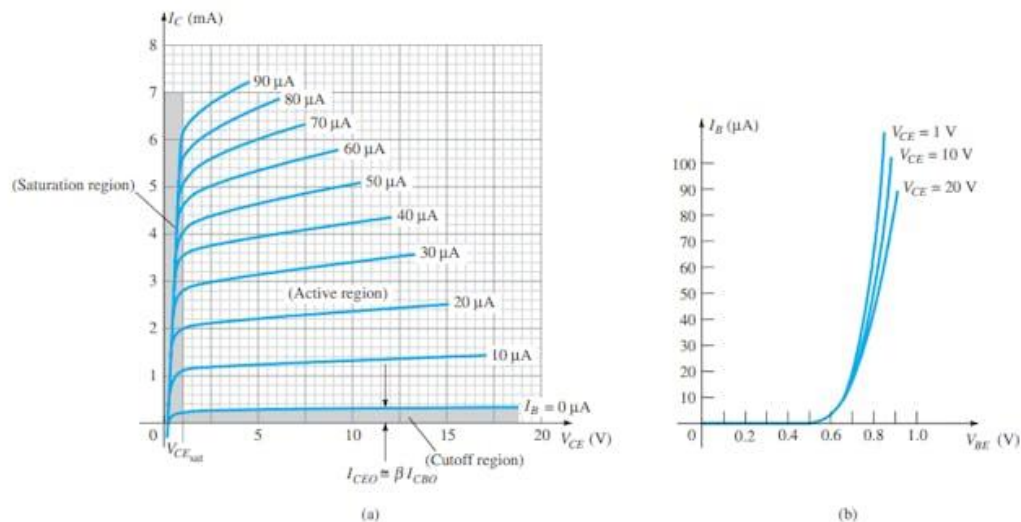
Secara keseluruhan, prinsip kerja transistor BJT adalah mengendalikan aliran arus besar dengan menggunakan arus kecil. Dengan mekanisme ini, transistor dapat berfungsi sebagai penguat sinyal dalam berbagai perangkat elektronik, dari radio dan televisi hingga sistem kontrol otomatis.

Contoh Soal



(a) collector karakteristik ; (b) base karakteristik.

Boylestad, R. L., & Nashelsky, L. (2013) Electronic Devices and Circuit Theory (11th ed.). Pearson Edition



(a) collector karakteristik ; (b) base karakteristik.

Boylestad, R. L., & Nashelsky, L. (2013) Electronic Devices and Circuit Theory (11th ed.). Pearson Edition

- Gunakan karakteristik transistor untuk menentukan arus kolektor I_C saat $I_B = 30 \mu A$ dan $V_{CE} = 10 V$.
- Gunakan karakteristik transistor untuk menentukan arus kolektor I_C saat $V_{BE} = 0,7 V$ dan $V_{CE} = 15 V$.

Penyelesaian:

- Pada perpotongan antara $I_B = 30 \mu A$ dan $V_{CE} = 10 V$, diperoleh $I_C = 3,4 mA$.
- Diperoleh $I_B = 20 \mu A$ pada perpotongan $V_{BE} = 0,7 V$ dan $V_{CE} = 15 V$ (terletak antara $V_{CE} = 10 V$ dan $20 V$). Kemudian ditemukan bahwa $I_C = 2,5 mA$ pada perpotongan $I_B = 20 \mu A$ dan $V_{CE} = 15 V$.

Kesimpulan

Transistor BJT merupakan elemen penting dalam dunia elektronika modern. Dengan kemampuannya dalam memperkuat dan mengendalikan arus, transistor ini menjadi tulang punggung dalam banyak sistem elektronik, baik analog maupun digital. Memahami struktur, prinsip kerja, serta aplikasinya akan memberikan dasar kuat dalam merancang dan memahami rangkaian elektronik.

Referensi

- Boylestad, R. L., & Nashelsky, L. (2013). *Electronic Devices and Circuit Theory*. 11th ed., Pearson.
- Sedra, A. S., & Smith, K. C. (2015). *Microelectronic Circuits*. 7th ed., Oxford University Press.
- Floyd, T. L. (2009). *Electronic Devices*. 10th ed., Pearson.
- Millman, J., & Halkias, C. C. (2007). *Electronic Devices and Circuits*. McGraw-Hill.
- Malvino, A. P., & Bates, D. J. (2007). *Electronic Principles*. McGraw-Hill.