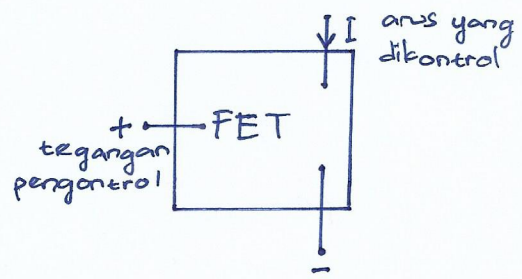
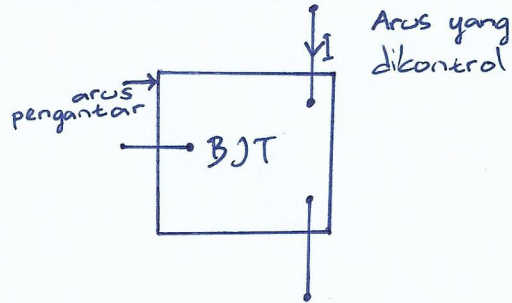


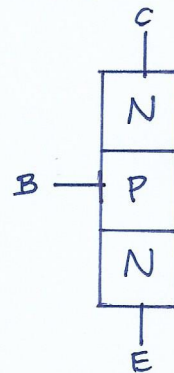
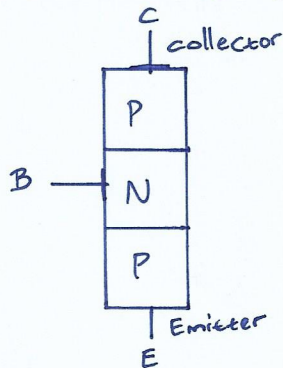
Dasar Teori

Transistor adalah alat semikonduktor yang dipakai sebagai penguat, pemotong (switching), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal atau fungsi lainnya. Transistor dapat berfungsi semacam kran listrik, dimana berdasarkan arus inputnya (BJT) atau tegangan inputnya (FET), memungkinkan pengaliran listrik yang sangat akurat dari sirkuit sumber listriknya. Pada umumnya, transistor memiliki 3 terminal. Tegangan atau arusnya dipasang di satu terminalnya mengatur arus yang lebih besar yang melalui 2 terminal lainnya. Transistor adalah komponen yang sangat penting dalam dunia elektronika modern. Dalam rangkaian analog, transistor digunakan sebagai amplifier (penguat). Rangkaian analog meliputi pengeras suara, sumber listrik stabil, dan penguat sinyal radio. Dalam rangkaian-rangkaian digital, transistor digunakan sebagai saklar berkecepatan tinggi. Beberapa transistor juga dapat dirangkai sedemikian rupa sehingga berfungsi sebagai logic gate, memori, dan komponen-komponen lainnya. Dalam penerapannya, transistor dibagi menjadi 3, yaitu Transistor Dasar, yaitu komponen yang memiliki 3 terminal (kaki). Terdapat 2 macam transistor yaitu BJT (Bipolar Junction Transistor) dan FET (Field Effect Resistor). Perbedaan utama diantara keduanya ialah transistor BJT dikontrol oleh arus, sedangkan transistor FET dikontrol oleh tegangan. Misalnya untuk transistor BJT, arus pengontrolnya ialah I_B dan arus yang dikontrol adalah I_C . Untuk transistor FET, tegangan pengontrol adalah V_{GS} dan arus yang di-

kontrol adalah I_D .



Transistor Bipolar BJT (Bipolar Junction Transistor) tersusun atas tiga material semikonduktor terdoping yang dipisahkan oleh dua sambungan PN. Ketiga material semikonduktor tersebut dikenal dalam BJT sebagai emitter, base, dan kolektor.



Daerah base merupakan semikonduktor dengan sedikit doping dan sangat tipis bila dibandingkan dengan emitter (doping paling banyak) maupun kolektor (semikonduktor berdoping sedang). Karena strukturnya fisik seperti itu, terdapat dua jenis BJT. Tipe pertama terdiri dari dua daerah N yang dipisahkan oleh P (NPN) dan tipe lainnya terdiri dari dua daerah P yang dipisahkan oleh daerah N (PNP). Sambungan PN yang menghubungkan daerah base dan emitter dikenal sebagai sambungan base-emitter (base-emitter junction), sedangkan sambungan PN yang menghubungkan base dan

kelektor dikenal sebagai sambungan base-kelektor (base-kelektor junction). Pada kondisi emitter-base diberi tegangan maju (forward bias) dan pada kondisi collector-base diberi tegangan mundur (reverse bias). Perubahan arus listrik dalam jumlah kecil pada terminal bus dapat menghasilkan perubahan arus listrik dalam jumlah besar pada terminal kolektor. Prinsip inilah yang mendasari penggunaan transistor sebagai penguat elektronik. Rasio antara arus pada kolektor dengan arus pada basis biasanya dilambangkan β atau h_{FE} . β biasanya berkisar 100 untuk transistor BJT. Selanjutnya yaitu Transistor FET (Field Effect Transistor), adalah komponen elektronik aktif yang menggunakan medan listrik untuk mengendalikan konduktivitasnya. FET dalam bahasa Indonesia disebut juga dengan transistor efek medan. Dikatakan seperti itu karena pengoperasian transistor jenis ini tergantung pada tegangan (medan listrik) yang terdapat pada input gerbangnya. FET merupakan komponen elektronika yang tergolong dalam keluarga transistor yang memiliki 3 terminal, yaitu Gate (G), Drain (D), dan Source (S). FET memiliki fungsi yang hampir sama dengan transistor bipolar pada umumnya. Perbedaannya adalah pada pengendali arus outputnya. Arus output (I_c) pada Transistor Bipolar dikendalikan oleh arus input (I_b), sedangkan arus output (I_D) pada FET dikendalikan oleh bipolar, dimana bipolar tersebut ialah NPN dan PNP seperti pada gambar dengan FET

adalah terletak pada pengendaliannya (bipolar menggunakan arus sedangkan FET menggunakan tegangan). FET ini sering disebut juga dengan Unipolar Transistor atau transistor eka kutub, dimana eka berarti satu. Hal ini karena FET adalah transistor yang bekerja bergantung dari satu pembawa muatan saja, baik elektron maupun hole. Sedangkan pada transistor bipolar (NPN dan PNP) pada umumnya terdapat dua pembawa muatan yaitu elektron yang membawa muatan negatif dan hole sebagai pembawa muatan positif. Pada dasarnya, terdapat dua jenis klasifikasi pada FET yaitu JFET (Junction Field Effect Transistor) dan MOSFET (Metal Oxide Semiconduction Field Effect Transistor). Cara kerja JFET pada prinsipnya seperti kran air yang mengatur aliran air pada pipa. Elektron atau Hole akan mengalir dari Terminal S ke Terminal D. Arus pada outputnya yaitu arus D (I_D) akan sama dengan arus inputnya yaitu arus S (I_S). Prinsip kerja tersebut sama dengan prinsip kerja pipa air di rumah kita dengan asumsi tidak ada kebocoran. JFET memiliki 2 tipe berdasarkan tipe bahan semikonduktor yang digunakan pada saluran atau kanal-nya. JFET Tipe N-Channel (Kanal N) terbuat dari bahan semikonduktor tipe N dan P-Channel (Kanal P) yang terbuat dari semikonduktor tipe P. Begitu pula pada MOSFET, pada dasarnya terdiri dari 2 tipe yaitu MOSFET tipe N dan P.