

MENGENAL WAJAH

KOMPONEN ELEKTRONIK (2)

Oleh : Sunarto - YBØUSJ

UMUM

Pada tulisan ini akan diperkenalkan beberapa macam komponen semiconductor yang sering digunakan dalam radio. Komponen disebut semiconductor karena bahan utama untuk membuatnya adalah bahan semiconductor, ialah suatu bahan yang dapat bersifat konduktor akan tetapi dapat pula bersifat isolator.

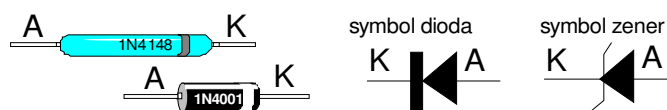
Dengan perkembangan di bidang ilmu bahan (material science) yang pesat sehingga diketemukannya bahan-bahan semiconductor seperti silicon, germanium dan sebagainya serta pengetahuan tentang sifat-sifatnya, memberikan era baru bagi perkembangan peralatan komunikasi radio.

Teknologi radio dengan tabung-tabung elektron, sedikit demi sedikit ditinggalkan dan digantikan dengan komponen semiconductor yang kecil, ringan dan lebih hemat energi. Material science berkembang terus dengan pesat dan komponen elektronik menjadi makin kecil dengan kemampuan yang makin besar.

Perkembangan teknologi material seperti sekarang ini yang terintegrasi dengan perkembangan teknologi peroketan memberi peluang melajunya perkembangan di bidang satelit. Satelit dapat memuat berbagai peralatan elektroinik yang canggih-canggih dengan sumber daya dari solar cell yang bobotnya tidak terlalu besar.

DIODA

Dioda adalah komponen semiconductor yang paling sederhana, ia terdiri atas dua elektroda yaitu *katoda* dan *anoda*.



DIODA DAN ZENER

Gambar 1

Ujung badan dioda biasanya diberi bertanda, berupa gelang atau berupa titik, yang menandakan letak katoda.

Dioda hanya bisa dialiri arus DC searah saja, pada arah sebaliknya arus DC tidak akan mengalir. Apabila dioda silicon dialiri arus AC ialah arus listrik dari PLN, maka yang mengalir hanya satu arah saja sehingga arus output dioda berupa arus DC.

Bila anoda diberi potensial positif dan katoda negatif, dikatakan dioda diberi *forward bias* dan bila sebaliknya, dikatakan dioda diberi *reverse bias*. Pada forward bias, perbedaan voltage antara katoda dan anoda disebut *threshold voltage* atau *knee voltage*. Besar voltage ini tergantung dari jenis diodanya, bisa 0.2V, 0.6V dan sebagainya.

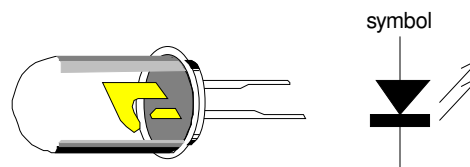
Bila dioda diberi reverse bias (yang beda voltagenya tergantung dari tegangan catu) tegangan tersebut disebut *tegangan terbalik*. Tegangan terbalik ini tidak boleh melampaui harga tertentu, harga ini disebut *breakdown voltage*, misalnya dioda type 1N4001 sebesar 50V.

Dioda jenis germanium misalnya type 1N4148 atau 1N60 bila diberikan forward bias dapat meneruskan getaran frekuensi radio dan bila forward bias dihilangkan, akan mem-blok getaran frekuensi radio tersebut. Adanya sifat ini, dioda jenis tersebut digunakan untuk switch.

Dioda Zener adalah suatu dioda yang mempunyai sifat bahwa tegangan terbaliknya sangat stabil, tegangan ini dinamakan *tegangan zener*.

Di atas tegangan zener, dioda ini akan menghantar listrik ke dua arah. Dioda ini digunakan sebagai voltage stabilizer atau voltage regulator. Bentuk dioda ini seperti dioda biasa, perbedaan hanya dapat dilihat dari type yang tertulis pada bodynya dan zener voltage dilihat pada vademicum

Suatu jenis dioda yang lain adalah **Light Emiting Diode (LED)** yang dapat mengeluarkan cahaya bila diberikan forward bias. Dioda jenis ini banyak digunakan sebagai indikator dan display. Misalnya dapat digunakan untuk seven segmen (display angka).

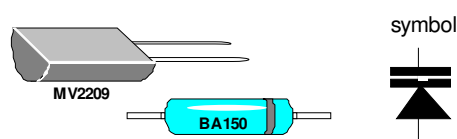


LIGHT EMITING DIODE

Gambar 2

Dioda foto mempunyai sifat lain lagi, yang berkebalikan dengan LED ialah akan menghasilkan arus listrik bila terkena cahaya. Besarnya arus listrik tergantung dari besarnya cahaya yang masuk.

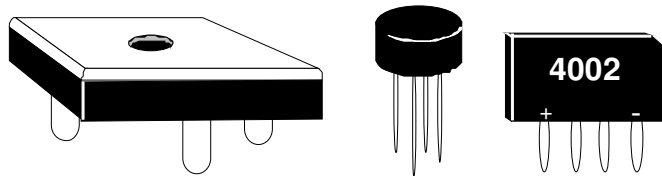
Dioda Kapasiansi Variabel yang disebut juga dioda *varicap* atau dioda *varactor*. Sifat dioda ini ialah bila dipasangkan menurut arah terbalik akan berperan sebagai kondensator. Kapasitansinya tergantung pada tegangan yang masuk. Dioda jenis ini banyak digunakan pada modulator FM dan juga pada VCO suatu PLL (Phase Lock Loop).



DIODA VARACTOR

Gambar 3

Untuk membuat penyearah pada power supply, di pasaran banyak terjual *dioda bridge*. Dioda ini adalah dioda silikon yang dirangkai menjadi suatu bridge dan dikemas menjadi satu kesatuan komponen. Di pasaran terjual berbagai bentuk dioda bridge dengan berbagai macam kapasitasnya. Ukuran dioda bridge yang utama adalah voltage dan ampere maksimumnya.



DIODA BRIDGE

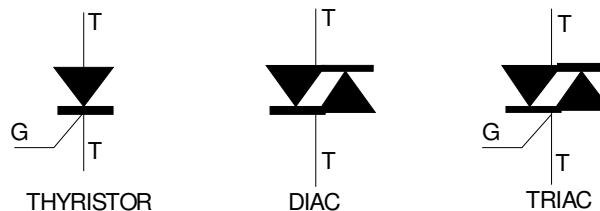
Gambar 4

Banyak sekali penggunaan dioda dan secara umum dioda dapat digunakan antara lain untuk :

1. Pengaman
2. Penyearah
3. Voltage regulator
4. Modulator
5. Pengendali frekuensi
6. Indikator
7. Switch

THYRISTOR, TRIAC DAN DIAC

Pada prinsipnya thyristor atau disebut juga dengan istilah SCR (Silicon Controlled Rectifier) adalah suatu dioda yang dapat menghantar bila diberikan arus gerbang (arus kemudi). Arus gerbang ini hanya diberikan sekejap saja sudah cukup dan thyristor akan terus menghantar walaupun arus gerbang sudah tidak ada. Ini berbeda dengan transistor yang harus diberi arus basis terus menerus.



THYRISTOR, DIAC DAN TRIAC

Gambar 5

Triac adalah thyristor yang bekerja untuk AC sedangkan diac akan menahan arus kearah dua belah fihak, tetapi setelah tegangan melampaui suatu harga tertentu, ia akan menghantar secara penuh.

TRANSISTOR

Komponen semiconductor selanjutnya adalah transistor, komponen ini boleh dikata termasuk komponen yang susunannya sederhana bila dibandingkan dengan Integrated Circuit.

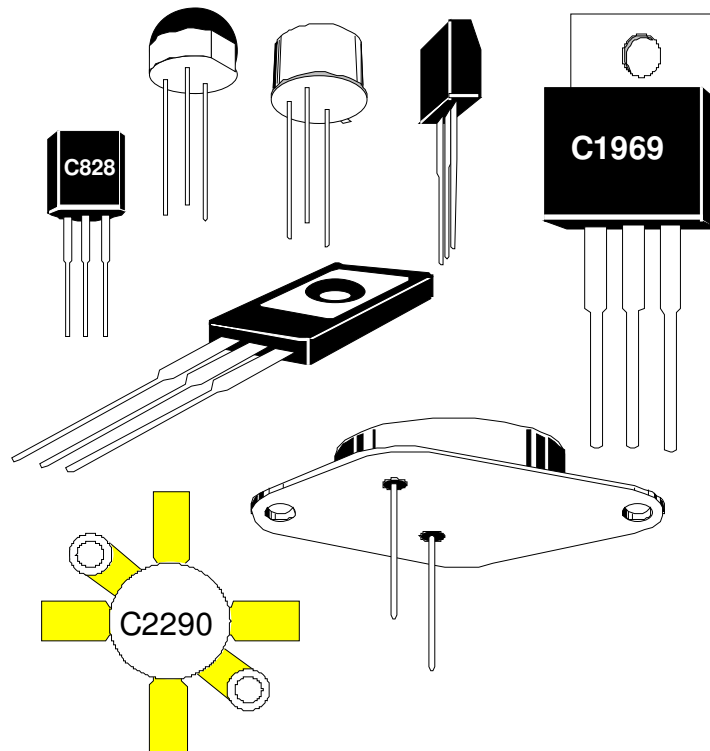
Pada prinsipnya, suatu transistor terdiri atas dua buah dioda yang disatukan. Agar transistor dapat bekerja, kepada kaki-kakinya harus diberikan tegangan, tegangan ini dinamakan *bias voltage*. Basis-emitor diberikan forward voltage, sedangkan basis-kolektor diberikan reverse voltage. Sifat transistor adalah bahwa antara kolektor dan emitor akan ada arus (transistor akan menghantar) bila ada arus basis. Makin besar arus basis makin besar penghatarannya.



TRANSISTOR DIPANDANG SEBAGAI GABUNGAN DUA DIODA

Gambar 6

Berbagai bentuk transistor yang terjual di pasaran, bahan selubung kemasannya juga ada berbagai macam misalnya selubung logam, keramik dan ada yang berselubung polyester. Transistor pada umumnya mempunyai tiga kaki, kaki pertama disebut *basis*, kaki berikutnya dinamakan *kolektor* dan kaki yang ketiga disebut *emitor*.



TRANSISTOR

Gambar 7

Suatu arus listrik yang kecil pada basis akan menimbulkan arus yang jauh lebih besar diantara kolektor dan emitornya, maka dari itu transistor digunakan untuk memperkuat arus (amplifier).

Terdapat dua jenis transistor ialah jenis NPN dan jenis PNP. Pada transistor jenis NPN tegangan basis dan kolektornya positif terhadap emitor, sedangkan pada transistor PNP tegangan basis dan kolektornya negatif terhadap tegangan emitor.



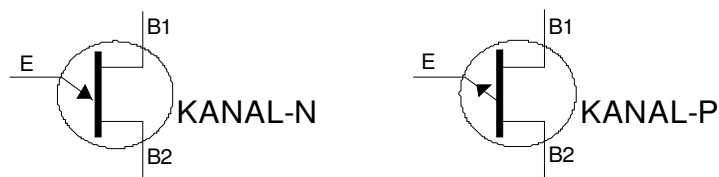
SYMBOL TRANSISTOR NPN DAN PNP
Gambar 8

Transistor dapat dipergunakan antara lain untuk :

1. Sebagai penguat arus, tegangan dan daya (AC dan DC)
2. Sebagai penyearah
3. Sebagai mixer
4. Sebagai osilator
5. Sebagai switch

UNI JUNKTION TRANSISTOR

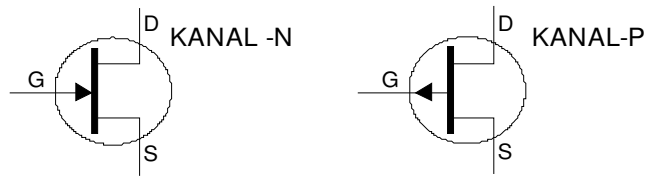
Uni Junktion Transistor (UJT) adalah transistor yang mempunyai satu kaki emitor dan dua basis. Kegunaan transistor ini adalah terutama untuk switch lektronis. Ada Dua jenis UJT ialah UJT Kanal -N dan UJT Kanal-P.



UNI JUNKTION TRANSISTOR
Gambar 9

FIELD EFFECT TRANSISTOR

Field Effect Transistor (FET) adalah suatu jenis transistor khusus. Tidak seperti transistor biasa, yang akan menghantar bila diberi arus basis, transistor jenis ini akan menghantar bila diberikan **tegangan** (jadi bukan arus). Kaki-kakinya diberi nama Gate (G), Drain (D) dan Source (S).



FIELD EFFECT TRANSISTOR

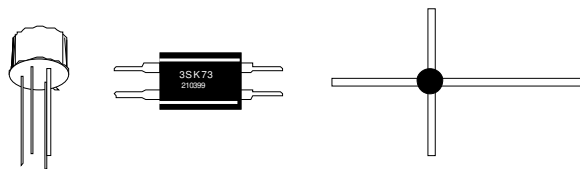
Gambar 10

Beberapa Kelebihan FET dibandingkan dengan transistor biasa ialah antara lain penguatannya yang besar, serta desah yang rendah. Karena harga FET yang lebih tinggi dari transistor, maka hanya digunakan pada bagian-bagian yang memang memerlukan. Ujud fisik FET ada berbagai macam yang mirip dengan transistor.

Seperti halnya dengan transistor, ada dua jenis FET yaitu Kanal-N dan Kanal-P. Kcuali itu terdapat beberapa macam FET ialah Junktion FET (JFET) dan Metal Oxide Semiconductor FET (MOSFET).

MOSFET

Metal Oxide Semiconductor FET (MOSFET) adalah suatu jenis FET yang mempunyai satu Drain, satu Source dan satu atau dua Gate. MOSFET mempunyai input impedance yang sangat tinggi. Mengingat harga yang cukup tinggi, maka MOSFET hanya digunakan pada bagian-bagian yang benar-benar memerlukannya. Penggunaannya misalnya sebagai RF amplifier pada receiver untuk memperoleh amplifikasi yang tinggi dengan desah yang rendah.

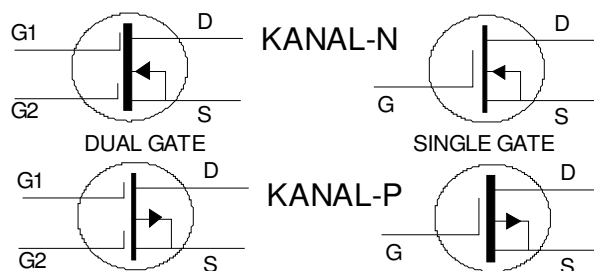


UJUD MOSFET

Gambar 11

Dalam pengemasan dan perakitan dengan menggunakan MOSFET perlu diperhatikan bahwa komponen ini tidak tahan terhadap elektrostatik, mengemasnya menggunakan kertas timah, pematriannya menggunakan jenis solder yang khusus untuk pematrian MOSFET.

Seperti halnya pada FET, terdapat dua macam MOSFET ialah Kanal-P dan Kanal-N.

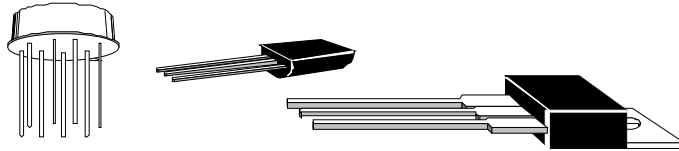


SYMBOL MOSFET

Gambar 12

INTEGRATED CIRCUIT

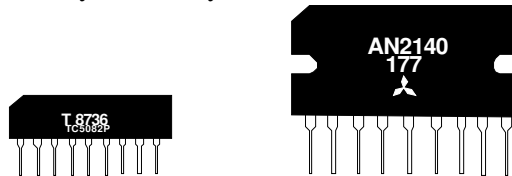
Integrated Circuit (IC) sebenarnya adalah suatu rangkaian elektronik yang dikemas menjadi satu kemasan yang kecil. Beberapa rangkaian yang besar dapat diintegrasikan menjadi satu dan dikemas dalam kemasan yang kecil. Suatu IC yang kecil dapat memuat ratusan bahkan ribuan komponen.



BENTUK SEPERTI TRANSISTOR

Gambar 13

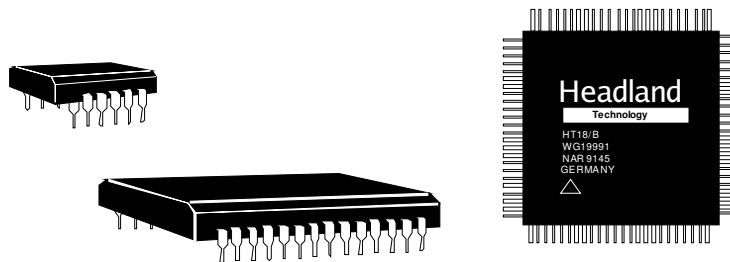
Bentuk IC bisa bermacam-macam, ada yang berkaki 3 misalnya LM7805, ada yang seperti transistor dengan kaki banyak misalnya LM741.



IC SINGLE IN LINE

Gambar 14

Bentuk IC ada juga yang menyerupai sisir (single in line), bentuk lain adalah segi empat dengan kaki-kaki berada pada ke-empat sisinya, akan tetapi kebanyakan IC berbentuk dual in line (DIL).



DUAL IN LINE (DIL)

Gambar 15

IC yang berbentuk bulat dan dual in line, kaki-kakinya diberi bernomor urut dengan urutan sesuai arah jarum jam, kaki nomor SATU diberikan bertanda titik atau takikan.

Setiap IC ditandai dengan nomor type, nomor ini biasanya menunjukkan jenis IC, jadi bila nomornya sama maka IC tersebut sama fungsinya. Kode lain menunjukkan pabrik pembuatnya, misalnya operational amplifier type 741 dapat muncul dengan tanda uA-741, LM-741, MC-741, RM-741 SN72-741 dan sebagainya.

Suatu kelompok IC disebut IC *linear*, antara lain IC regulator, Operational Amplifier, audio amplifier dan sebagainya. Sedangkan kelompok IC lain disebut IC *digital* misalnya NAND, NOR, OR, AND EXOR, BCD to seven segment decoder dan sebagainya.

Jenis IC yang sekarang berkembang dan banyak digunakan adalah Transistor-Transistor Logic (TTL) dan Complimentary Metal Oxide Semiconductor (CMOS).

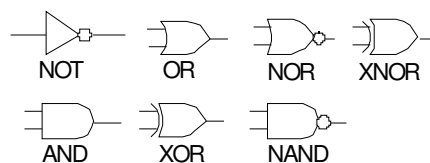
Jenis CMOS banyak terdapat di pasaran ialah keluarga 4000, misalnya 4049, 4050 dan sebagainya. Jenis TTL ditandai dengan nomor awal 54 atau 74. Prefix 54 menandakan persyaratan militer ialah mampu bekerja dari suhu -54 sampai 125° C. Sedangkan prefix 74 menandakan persyaratan komersial ialah mampu bekerja pada suhu 0 sampai 70° C.

Penomoran TTL dilakukan dengan 2, 3 atau 4 digit angka mengikuti prefix-nya, misalnya 7400, 74192 dan sebagainya. Huruf yang berada diantara prefix dan suffix menandakan subfamily-nya. Misalnya AS (Advance Schottkey), ALS (Advance Low Power Schottkey), H (High Speed), L (Low Speed), LS (Low Power Schottkey) dan S (Schottkey).

Apabila dibandingkan rangkaian dengan menggunakan transistor dengan rangkaian menggunakan IC, cenderung penggunaan IC lebih praktis dan biayanya relatif lebih ringan.

Pada saat ini sudah berkembang banyak sekali jenis IC, jenisnya sampai ratusan sehingga tidak mungkin dibicarakan secara umum. Untuk menggunakan IC kita harus mempunyai vademecum IC yang diterbitkan oleh pabrik-pabrik pembuatnya. Setiap jenis IC mempunyai penjelasan sendiri-sendiri mengenai sifatnya dan cara penggunaannya.

Apabila kita membuka lembaran vademecum IC, kita akan melihat berbagai symbol seperti terlihat pada gambar 16. Arti symbol-symbol ini akan kita pelajari bila sudah mulai eksperimen dengan IC digital.



SYMBOL-SYMBOL LOGIC CIRCUIT

Gambar 16

Dengan mempelajari rangkaian suatu IC, yang terdiri atas begitu banyak komponen, maka dapat kita bayangkan bahwa piranti tersebut praktis tidak mungkin lagi dirangkai dengan menggunakan tabung-tabung elektron.

Jakarta, Mei 1998.