

BAB II DASAR TEORI

2.1. SPEKTRUM FREKUENSI RADIO

Spektrum frekuensi radio merupakan suatu bagan yang berisi kumpulan pita frekuensi radio yang berbentuk *gelombang elektromagnetik*, dengan nilai atau level yang lebar yang telah ditentukan. Spektrum frekuensi radio terdiri atas kanal frekuensi radio yang merupakan satuan terkecil dari spektrum frekuensi radio yang ditetapkan untuk suatu stasiun radio. Secara umum, frekuensi dapat didefinisikan sebagai jumlah pengulangan getaran dalam satu detik yang dihitung dalam satuan *cycle* atau *Hertz*. Perkembangan teknologi komunikasi yang sangat pesat telah menghasilkan berbagai macam peralatan komunikasi yang sangat membutuhkan frekuensi agar dapat digunakan untuk melakukan komunikasi. Untuk itulah frekuensi harus dibagi-bagi atau dikelompokkan berdasarkan tipe atau jenis dan kebutuhan peralatan itu. Pembagian frekuensi ditetapkan oleh sebuah badan internasional agar berlaku secara global (universal) dan berlaku di seluruh dunia.

Tabel 2.1 Pembagian pita frekuensi

No	Band Frekuensi	MHz
1	<i>Very Low Frequency (VLF)</i>	0,009 – 0.03
2	<i>Low Frequency (LF)</i>	0.03 – 0.3
3	<i>High Frequency (HF)</i>	0.3 – 3.0
4	<i>Very High Frequency (VHF)</i>	3,0 – 300
5	<i>Very High Frequency (VHF)</i>	30 – 300
6	<i>Ultra High Frequency (UHF)</i>	300 – 3.000
7	<i>Super High Frequency (SHF)</i>	3.000 – 30.000
8	<i>Extremely High Frequency (EHF)</i>	30.000 – 300.000

Blok frekuensi itu kemudian dibagi lagi menjadi bagian-bagian frekuensi yang lebih kecil yang dinamakan saluran atau kanal frekuensi (*channel*) yang digunakan suatu stasiun untuk melakukan penyiaran. Kanal frekuensi merupakan satuan terkecil dari spektrum frekuensi yang ditetapkan untuk suatu stasiun penyiaran.

Penguatan dan daya jangkau stasiun penyiaran ini sangat ditentukan oleh ukuran saluran frekuensinya dan posisi saluran tersebut pada spektrum frekuensi. Sebagai gambaran kapasitas saluran frekuensi untuk kebutuhan komunikasi melalui telepon sudah cukup baik dengan menggunakan frekuensi 300 – 2700 Hz. Kapasitas frekuensi sebesar ini, suara lawan bicara melalui telepon sudah jelas terdengar. Kebutuhan frekuensi untuk penyiaran radio lebih tinggi lagi. Suara yang dikeluarkan radio tidak cukup hanya sekedar bisa didengar tetapi memerlukan juga aspek keindahan suara.

Di Indonesia, pengaturan frekuensi dikelola oleh departemen Perhubungan (Direktorat frekuensi radio dan orbit satelit). Mendirikan stasiun penyiaran pada frekuensi adalah hal yang sangat penting dalam dunia penyiaran, sebab betapapun hebatnya suatu program siaran, tanpa diikuti kualitas yang bagus pada perambatan gelombang elektromagnetik yang membawa sinyal gambar atau suara maka akan sulit menjangkau penerima yang banyak. Selain itu, perencanaan yang matang untuk mendirikan stasiun penyiaran antara lain: memperkirakan tinggi antena yang harus dibangun, mengukur ketinggian permukaan tanah, jenis antena, dan penguatan pemancar.^[1]

2.2. SISTEM PEMANCAR FM *STEREO*

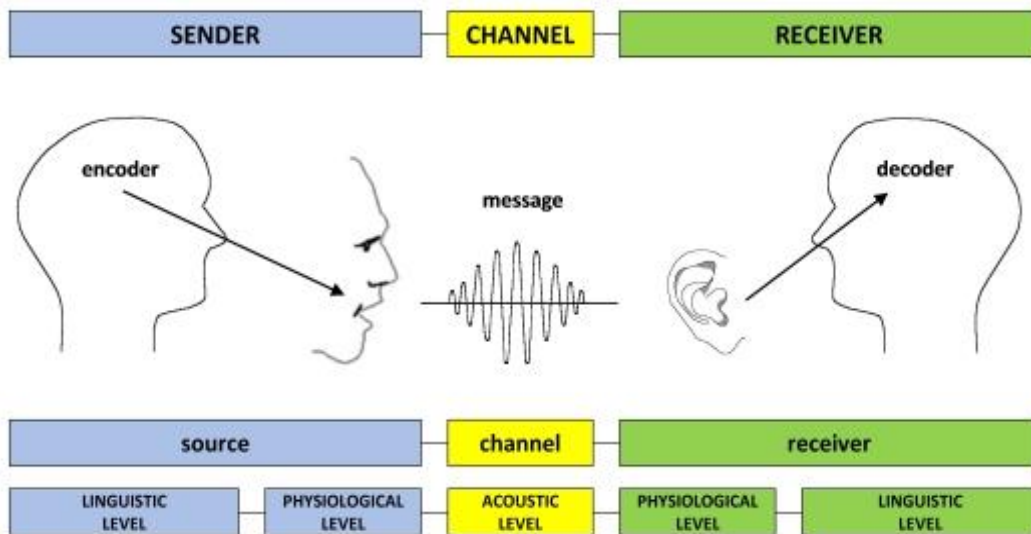
Sistem pemancar radio memproduksi suara *stereofonik*, Suara dari dua mikrofon yang berbeda yang direkam pada dua set sistem suara. Dimana, saluran perekam *audio* memerlukan sistem *audio* terpisah. Sistem saluran kiri (L) dan saluran kanan (R). Pertengahan tahun 1950 diperkenalkan cara teknik memperluas pemancaran siaran FM. Beberapa stasiun memegang izin rangkap siaran AM dan FM melakukan percobaan dengan siaran satu saluran pada pemancar AM dan saluran yang lain pada pemancar FM. Proses pemancaran siaran FM *stereo*, Sinyal L dan R dari sebuah *output* tidak dipancarkan sendiri-sendiri. *Spektrum* gelombang pemodulasi pada pemancar FM dipancarkan tergabung membentuk saluran jumlah (L+R) dan saluran selisih (L-R). Saluran jumlah dipancarkan langsung. Sedangkan saluran selisih memodulasi *sub-Carrier* 38 kHz, yang menghasilkan suatu sinyal *Double Side Band Suppressed Carrier* (DSB-SC). Sedangkan *sub-Carrier* 38 KHz ditumpangi jalur samping *Lower Side Band* (LSB) 38 – 23 kHz dan *Uper Side Band* (USB) 38 – 53 kHz agar berperan lebih dalam deviasi pemancar. Suatu *fase* sinyal “Pilot” atau sinyal

pandu 19 kHz yang koheren (*sefasa*) dengan *sub-carrier* 38-kHz dipancarkan untuk mensinkronkan osilator *sub-carrier* dalam penerima. Bentuk gelombang gabungan tersebut memodulasi pemancar FM .

Metode yang digunakan untuk pembangun sinyal *sub-carrier* 38 KHz memiliki banyak cara. Menggunakan metode *balance modulator* dengan menggunakan metode pencuplikan sinyal (*encoder*). Hal terpenting merupakan penerimaan *stereo* adalah menentukan kualitas pemisahan sinyal *audio* L dan R memiliki keselarasan *fasa* antara *fasa sub-carrier* 38 KHz dengan *fasa* dari sinyal pilot 19-kHz. Kestabilan dari osilator 38 KHz sangat berpengaruh. Pada rangkaian *encoder* yang mempunyai kualitas tinggi. Kristal merupakan komponen osilator yang mempunyai kestabilan frekuensi yang sangat tinggi. Biasanya digunakan Kristal 38 KHz dengan beberapa rangkaian pembagi sehingga sinyal pilot 19 kHz. Bidang pemodulasi frekuensi sangat luas sehingga pada pemancar FM *stereo* respon frekuensi *voltage controlled oscillator* (VCO) menentukan kualitas dari hasil pancaran sinyal FM *stereo*. Pemisahan jalur L dan R terpengaruh untuk mendapatkan tingkat pemisahan yang tinggi. Parameter pemisahan *stereo* dan sinyal *noise*, *Pra-empahasis* ditempatkan saluran kiri dan saluran kanan sebelum *encoding*, dan menerapkan *empahasis* pada penerima setelah *decoding*. Meskipun demikian, Sinyal *stereo* sangat rentan terhadap *noise* dan *multipath distorsi*.^[2]

2.3. SISTEM ENCODING KOMUNIKASI

Model komunikasi *encoder-decoder* merupakan menyiratkan seorang pembicara dan pendengar baik berbagi sama kode (Bahasa yang umum). Bahasa memungkinkan manusia untuk menerjemahkan pikiran ke *string* suara, suku kata dan kata-kata, dan untuk menerjemahkan *string* suara, suku kata dan kata-kata dalam pikiran. Meskipun, beberapa ada kesulitan dengan model ini seperti yang diaplikasikan kepada komunikasi manusia titik penggambaran, bahwa bahasa adalah kode dan untuk berbagi arti bahasa sehingga harus berbagi kode yang sama. kode adalah hanya "perangkat yang menghasilkan pasang terdiri dari pesan dan sinyal". Kode merupakan susunan cara untuk mempermudah dalam suatu komunikasi antar makhluk hidup. Kode ini harus saling sinkron atau mengetahui arti dan makna dari setiap kode yang berupa informasi.



Gambar 2.1 Model tradisional *encoder-decoder* komunikasi manusia

Mengkodekan-decode komunikasi seperti yang digambarkan pada gambar 2.1 merupakan suatu model umum dari transmisi. Model tersebut telah digunakan untuk waktu yang cukup, misalnya *Model Shannon-penun* (Shannon, 1948); *Model sgood dan Schramm* (Schramm, 1954); *The speech chain* (Denes dan Pinson, 1993).

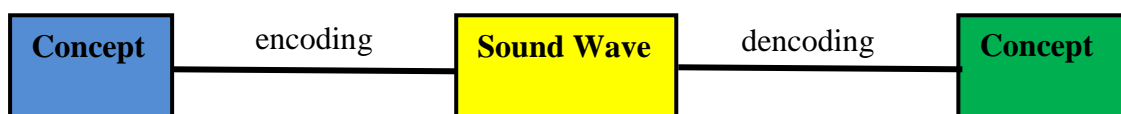
Dasar dari model transmisi terdiri dari tiga bagian:

1. Sumber
2. Channel
3. Penerima

Mengirim *encoder* pesan, yang ditransmisikan melalui saluran yang tepat (dalam kasus pidato, interaksi tatap muka, ini adalah udara), ke penerima yang kemudian *decoder* pesan. Model dasar ini dapat diperluas untuk enam elemen:

1. Sumber
2. *Encoder*
3. Pesan
4. *Channel*
5. *Decoder*
6. Penerima

Sumber (orang dengan alasan untuk berkomunikasi) pertama kali mengakses nya komunikasi *encoder* (perangkat yang memanipulasi pikiran sumber yang menjadi semacam kode) untuk merumuskan pesan. Cara mencatat ketika pesan yang diucapkan dalam tatap muka interaksi saluran adalah udara antara pembicara dan pendengar. Dengan menggunakan sumber yang memerlukan *encoder* untuk membuat pikiran untuk mengkodekan informasi ke dalam pesan, jadi Penerima memerlukan *decoder* untuk memecahkan pesan. Penerima adalah orang di ujung saluran mendengar jelas pengirim.



Gambar 2.2. Model *encoder* dan *decoder*

Sumber merumuskan konsep dan konsep *encoder* dalam suatu perbahasaan, yaitu ke *string* suara, suku kata dan kata-kata, maka mentransmisikan pemikiran ini disandikan sebagai gelombang suara, dimana orang lain (Penerima) melakukan *decoder* gelombang suara untuk mendapatkan konsep asli. pengkodean pesan ditujukan ke sinyal yang diterjemahkan oleh pendengar yang menggunakan salinan identik dari kode. Model *encoder-decoder* diperlukan sesuai dengan *encoding* dan *decoding algoritma*, yaitu serangkaian instruksi yang tepat, jelas untuk mengubah kondisi awal (pikiran) ke akhir kondisi (gelombang suara). sedangkan Implikasi merupakan suatu pembicara dan pendengar berbagi kode yang sama(bahasa umum) maka komunikasi mungkin. Bahasa memungkinkan manusia untuk menerjemahkan pikiran ke *string* suara, suku kata dan kata-kata, dan untuk menerjemahkan *string* suara, suku kata dan kata-kata dalam pikiran.^[3]

2.4 PERANGKAT

2.4.1. *PRINTED CIRCUIT BOARD* (PCB)

Papan rangkaian cetak atau sering di sebut *printed circuit board* (PCB) di gunakan pertama kali oleh Paul Eisler, Seorang ilmuwan dari Austria yang meggunakan PCB untuk sebuah radio pada tahun 1936. PCB merupakan sebuah papan yang terbuat dari fiber sebagai media isolasinya, Sedang muka

papan terbuat dari bahan konduktor yang berfungsi untuk menghubungkan antara satu komponen dengan komponen lainnya. Muka papan PCB banyak menggunakan tembaga yang digunakan membuat jalur dari rangkaian logam yang menghubungkan komponen elektronik satu dengan yang lain tanpa kabel. Seperti ditunjukkan pada gambar 2.3. bentuk Papan *printed circuit board* (PCB).^[4]



Gambar 2.3. *Printed Circuit Board* (PCB)

2.4.2. RESISTOR

Resistor sering disebut *werstan*, tahanan atau penghambat, adalah suatu komponen elektronik yang dapat menghambat gerak lajunya arus listrik. Resistor disingkat dengan huruf "R" (huruf R besar). Satuan resistor adalah Ohm, yang menemukan adalah George Ohm (1787-1854), seorang ahli Fisika bangsa Jerman. Tahanan bagian dalam ini dinamai Konduktansi. Satuan konduktansi ditulis dengan kebalikan dari Ohm yaitu mho.

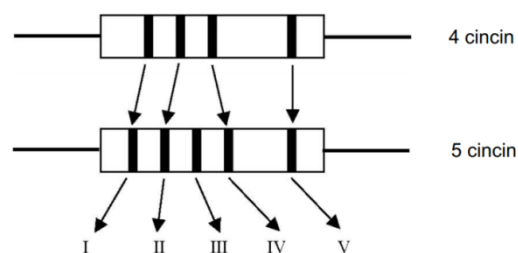
Resistor merupakan salah satu komponen dasar elektronika yang mempunyai sifat *resistif* terbuat dari bahan karbon. Resistor mampu membatasi atau menghambat arus listrik dalam suatu alur yang melewati dalam suatu rangkaian. Resistor menentukan aliran arus dalam jalur dari sebuah rangkaian. Dimana ada resistensi yang tinggi di rangkaian mengakibatkan aliran arus kecil, dimana resistensi rendah aliran arus besar. Resistor digunakan untuk mengatur *Output* dari *input* arus yang masuk ke rangkaian. Resistor mampu memblok aliran arus. Nilai atau hambatan dari sebuah dinyatakan dengan resistansi dengan satuan ohm (Ω). Resistansi dari sebuah resistor dapat dicari dari dua cara yaitu:

- **Hukum Ohm**

Hukum Ohm menjelaskan bahwa hambatan berbanding terbalik dengan arus yang mengalir. Dimana resistansi dari sebuah resistor mempunyai besaran dalam satuan Ohm dilambangkan dengan symbol Ω . Suatu rangkaian dilambangkan dengan huruf R merupakan penggambaran dari suatu resistor, karena huruf ini merupakan *standart* internasional yang sudah disepakati bersama untuk melambangkan sebuah komponen resistor.

- **Cincin Warna (Gelang Warna)**

Resistor ini mempunyai bentuk seperti tabung dengan dua kaki di kiri dan kanan. Pada badannya terdapat lingkaran membentuk cincin kode warna, kode yang menjelaskan nilai resistansi dari resistor tanpa harus mengukur besarnya dengan alat ukur. Kode warna yang standar manufaktur yang dikeluarkan oleh *Electronic Industries Association* (EIA). Pada Resistor biasanya memiliki 4 gelang warna, gelang pertama dan kedua menunjukkan angka, gelang ketiga adalah faktor kelipatan, sedangkan gelang ke empat menunjukkan toleransi hambatan. Pertengahan tahun 2006, perkembangan pada komponen Resistor terjadi pada jumlah gelang warna. Dengan komposisi: Gelang Pertama (Angka Pertama), Gelang Kedua (Angka Kedua), Gelang Ketiga (Angka Ketiga), Gelang Keempat (*Multiplier*) dan Gelang Kelima (Toleransi). Seperti yang ditunjukkan gambar 2.4, Besar kecilnya resistor mempengaruhi daya yang berbeda yang sama hanya suatu nilai resistansi dari suatu resistor itu sendiri. Sehingga dalam merangkai suatu rangkaian dayarangkaian perlu diperhitungan untuk menentukan risitor yang digunakan.



Gambar 2.4. Cincin Warna Pada Resistor

Untuk membaca nilai dari kode warna tersebut bisa melihat Tabel 2.2 untuk menentukan nilai dari sebuah resistansi dari sebuah resistor.^[5]

Tabel 2.2 Nilai Warna Pada Cincin Resistor

Warna Cincin	Cincin I	Cincin II	Cincin III	Cincin IV Pengali	Cincin V Toleransi
Hitam	0	0	0	x 1	
Coklat	1	1	1	x 10 ¹	± 1 %
Merah	2	2	2	x 10 ²	± 2 %
Jingga	3	3	3	x 10 ³	
Kuning	4	4	4	x 10 ⁴	
Hijau	5	5	5	x 10 ⁵	
Biru	6	6	6	x 10 ⁶	
Ungu	7	7	7	x 10 ⁷	
Abu – abu	8	8	8	x 10 ⁸	
Putih	9	9	9	x 10 ⁹	
Emas				x 0.1	± 5 %
Perak				x 0.01	± 10 %
Tak berwarna					± 20 %

Resistor yang ukuran kecil tidak memungkinkan untuk memiliki nomor yang dicetak dan sehingga mereka ditandai dengan sejumlah cincin warna, dengan menggunakan persentase. Nilai dari sebuah resistor dapat ditulis dalam berbagai cara.

47R berarti 47 Ohm

5R6 berarti 5,6 Ohm

6K8 berarti 6.800 Ohm

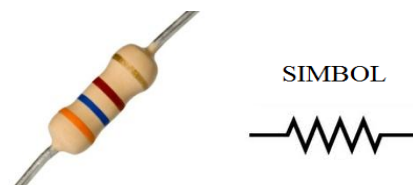
1M2 berarti 1.200.000 Ohm

Sebuah nilai umum '**K**' yang berarti seribu ohm, Nilai '**M**' menunjukkan satu juta ohm. Sehingga penulisan dalam kode resistor dapat di singkat untuk mempermudah penamaan.

Berdasarkan penggunaannya, resistor dapat dibagi:

2.4.2.1. Resistor Tetap (Tetap Nilainya)

Resistor tetap seperti gambar 2.5 merupakan sebuah resistor penghambat gerak arus, yang nilainya tidak dapat berubah, jadi selalu tetap (konstan). Resistor ini biasanya dibuat dari nikelin atau karbon.



Gambar 2.5. Resistor

2.4.2.2. Resistor Berubah (*variable*)

Resistor *variable* adalah sebuah resistor yang nilainya dapat berubah-ubah dengan jalan menggeser atau memutar toggle pada alat tersebut. Sehingga nilai resistor dapat ditetapkan sesuai dengan kebutuhan. Berdasarkan jenis ini bagi menjadi dua yaitu Potensiometer seperti gambar 2.6 dan *trimmer potensiometer* (trimpot) seperti gambar 2.7.^[6]



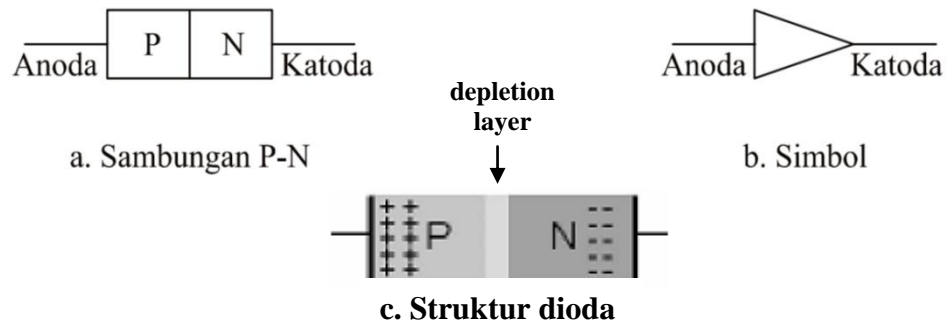
Gambar 2.6. Potensiometer



Gambar 2.7. Trimpot

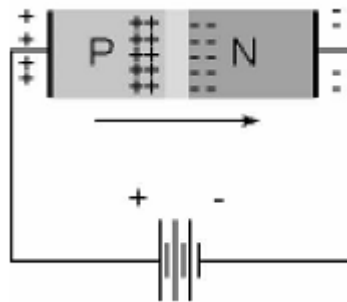
2.4.3. DIODA

Dioda merupakan komponen elektronika yang mempunyai dua elektroda (terminal) yang berfungsi sebagai penyearah arus listrik. Arah panah menunjukkan arah *hole* (arus listrik) jika diberi tegangan maju.



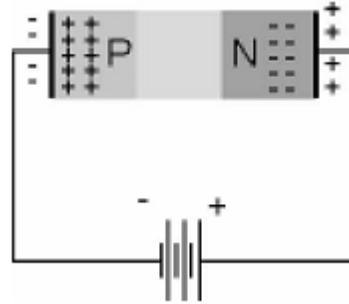
Gambar 2.8. Dioda Semikonduktor

Gambar 2.8 menunjukkan sambungan PN dengan sedikit porsi kecil yang disebut lapisan deplesi (*depletion layer*), dimana terdapat keseimbangan *hole* dan *elektron*. Sisi P banyak terbentuk *hole-hole* yang siap menerima elektron sedangkan di sisi N banyak terdapat *elektron-elektron* yang siap untuk di lepaskan. pemdiberian bias positif, dengan memberi tegangan potensial sisi P lebih besar dari sisi N, maka elektron dari sisi N akan bergerak untuk mengisi *hole* di sisi P. Sehingga, elektron mengisi hole disisi P, maka akan terbentuk *hole* pada sisi N karena ditinggal electron (aliran hole dari P menuju N), Penggunaan terminologi arus listrik, di sebut terjadi aliran listrik dari sisi P ke sisi N.



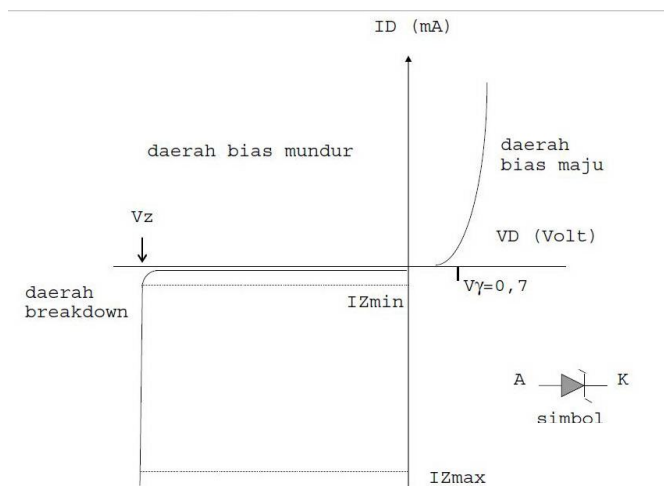
Gambar 2.9 Dioda dengan Bias Maju

Seperti gambar 2.9 jika polaritas tegangan dibalik yaitu dengan memberikan bias negative (*reverse bias*). Mengakibatkan sisi N mendapat polaritas tegangan lebih besar dari sisi P.



Gambar 2.10 Dioda dengan Bias Negatif

Gambar 2.10 reaksinya tidak akan terjadi perpindahan elektron atau aliran *hole* dari P ke N maupun atau sebaliknya. Hal ini di akibatkan baik *hole* dan *elektron* masing-masing tertarik ke arah kutup berlawanan. Bahkan lapisan deplesi (*depletion layer*) semakin besar dan menghalangi terjadinya arus. Dioda hanya dapat mengalirkan arus satu arah saja. Dengan tegangan bias maju yang kecil saja dioda sudah menjadi konduktor. Tidak serta merta diatas 0 volt, tetapi tegangan beberapa volt diatas nol mampu terjadi konduksi. Penyebabnya karena ada dinding deplesi (*depletion layer*). Untuk diode yang terbuat dari bahan Silikon tegangan konduksi adalah diatas 0.7 volt. Kira-kira 0.2 volt batas minimum untuk dioda yang terbuat dari bahan *Germanium*.



Gambar 2.11. Grafik Arus Dioda

Sebaliknya untuk bias negatif dioda tidak dapat mengalirkan arus, namun memang ada batasnya seperti gambar 2.11. Sampai beberapa puluh bahkan ratusan volt baru terjadi *breakdown*, dimana dioda tidak lagi dapat menahan aliran elektron yang terbentuk di lapisan deplesi. [7]

Fungsi dari Dioda secara umum antara lain:

- Penyearah, contoh : dioda bridge
- Penstabil tegangan (*voltage regulator*), yaitu dioda zener
- Pengaman /sekering
- Sebagai rangkaian *clipper*, yaitu untuk memangkas/membuang level sinyal yang ada di atas atau di bawah level tegangan tertentu.
- Sebagai rangkaian *clamper*, yaitu untuk menambahkan komponen DC kepada suatu sinyal ac
- Sebagai indikator, yaitu *light emitting diode* (LED)
- Sebagai rangkaian *voltage controlled oscillator* (VCO).

2.4.4. KAPASITOR

Kapasitor sering di sebut kondensator merupakan sebuah komponen dasar elektronika yang banyak digunakan pada komponen elektronik karena kapasitor berfungsi untuk menyimpan muatan listrik secara sementara waktu untuk kemudian dilepaskan. Besarnya muatan yang dapat ditampung oleh sebuah kapasitor disebut dengan Kapasitansi Kapasitor, yang dinyatakan dalam satuan mikro Farad (μF). Pada dasarnya kapasitor terbagi atas 2 jenis yaitu:

- a. Kapasitor Tetap
- b. Kapasitor Tidak Tetap

2.4.4.1. Kapasitor Tetap

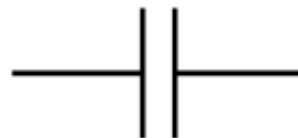
Kapasitor tetap adalah kapasitor yang nilai kapasitas penyimpanannya muatan listrik tetap (nilai kapasitasnya tetap tidak dapat diubah). Kapasitor tetap mempunyai beberapa macam dasar bahan yang digunakan untuk membuat kapasitor, antara lain:

- Kondensator Keramik
- Kondensator polyester
- Kondensator kertas

Kapasitor tetap terbagi menjadi dua :

a. Kapasitor Non-Elektrolit

Kapasitor non-polar adalah kapasitor yang tidak memiliki polaritas sehingga pemasangan pada rangkaian tidak perlu memperhatikan polaritas pada kaki-kakinya. Contoh dari kapasitor non-elektrolit antara lain kapasitor yang terbuat dari bahan keramik dan mika. Pada skema kapasitor non-elektrolit symbol ditunjukkan seperti pada gambar 2.12 dibawah ini:



Gambar 2.12 Simbol Kapasitor Non-Elektrolit

b. Kapasitor Elektrolit

Kapasitor elektrolit adalah sebuah kapasitor yang memiliki polaritas. Sehingga untuk pemasangan komponen pada rangkaian harus memperhatikan polaritas pada kaki-kakinya, antara kutub positif dan kutub negatif. Jika terjadi kesalahan pemasangan pada rangkaian maka dapat menyebabkan kerusakan pada komponen lainnya yang terdapat didalam rangkaian tersebut. Salah satu contoh kapasitor elektrolit adalah *Electrilyte Condensator* (ELCO)



Gambar 2.13 Simbol Kapasitor Elektrolit

Pada umumnya nilai kapasitansi dari kapasitor tetap dapat dilihat dari label permukaannya seperti gambar 2.13. Hanya saja perbedaan dalam pembacaan nilai dari masing-masing jenis kapasitor. Pada kapasitor elektrolit, untuk mengetahui nilai kapasitansinya cukup dengan membaca langsung label yang sudah

tersedia dan umumnya disusun dalam satuan *mikro Farad* (μF) dan dilengkapi dengan batas tegangan kerjanya.

Ada dua cara untuk membaca nilai kapasitansi yang terdapat pada badan kapasitor non-elektrolit. Untuk kapasitor non-elektrolit yang pada badannya tertera tiga angka, cara membacanya sebagai berikut. Angka pertama dan kedua adalah variabel nilai, sedangkan angka ketiga adalah faktor kali. Seperti gambar 2.14 adapun satuan yang digunakan adalah *pico Farad* (pF).

Contoh:

104, maka kapasitansinya = $10 \times 10^4 \text{ pF} = 100.000 \text{ pF}$



$C = 10 \times 10^4 \text{ Pf} = 10^5 \text{ Pf}$

Gambar 2.14 Bentuk Fisik Kapasitor Non-Elektrolit

Sedangkan untuk kapasitor non-elektrolit seperti gambar 2.15 yang pada permukaannya tertera satu tanda titik (.) dan dua angka, cara membacanya dua angka dibelakang titik diubah menjadi dua angka dibelakang koma. Adapun satuan yang digunakan adalah *mikro Farad* (μF).

Contoh:

.04, maka kapasitansinya = $0,04 \mu\text{F}$



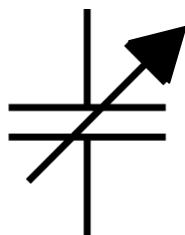
$C = 0,05 \mu\text{F}$

Gambar 2.15 Bentuk Fisik Kapasitor Non-Elektrolit^[8]

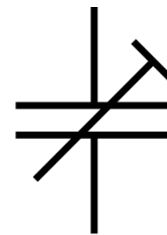
2.4.4.2. Kapasitor Tidak Tetap

Kapasitor tidak tetap adalah kapasitor yang nilai kapasitansinya dapat diubah-ubah. Contoh dari kapasitor tidak tetap antara lain *Trimmer* dan *Variable Condensator (Varco)*. Kondensator dapat berubah kapasitas karena secara fisik mempunyai poros yang dapat diputar dengan menggunakan obeng. Jadi Nilai dari suatu kapasitas bisa di atur sesuai kemampuan dan keinginan. Kondensator *variable (Varco)* pada gambar 2.16 terbuat dari logam, mempunyai kapasitas maksimum 100 pF (*pikoFarad*).

Kondensator *trimmer* pada gambar 2.17 dalam penggunaannya dipasang paralel dengan variable kondensator yang berfungsi untuk menepatkan pemilihan gelombang frekuensi tersebut.



Gambar 2.16 Simbol Varc



Gambar 2.17 Simbol Trimmer

2.4.5. KRISTAL

Kristal dengan simbol seperti gambar 2.18 merupakan sebuah osilator pembangkit *clock*, sedangkan *clock* sendiri adalah sinyal kotak yang diperlukan untuk menjalankan *Micro Processing Unit*, sinyal *clock* bagaikan sinyal komando untuk menyelaraskan seluruh proses didalam sistem MPX. Makin besar frekuensi *clock*, makin cepat pula MPX bekerja, akan tetapi dalam mengeksekusi suatu perintah, biasanya MPX memerlukan beberapa siklus *clock*, yang tiap MPX berbeda meskipun *clock* sama.^[9]

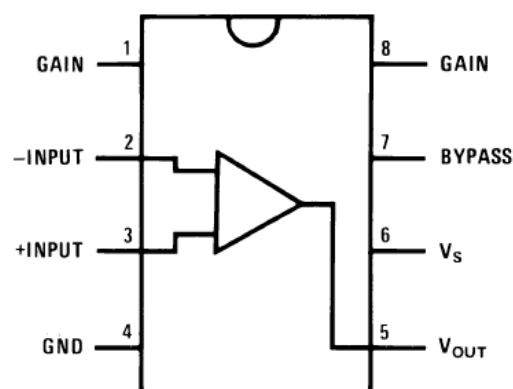


Gambar 2.18 Simbol Kristal

2.4.6. PENGUAT AUDIO (LM386)

Jack Kilby, Seorang insinyur di TI (*Texas Instrument*), mengembangkan rangkaian terintegrasi *integrated circuit* pada tahun 1958. IC merupakan hasil kombinasi tiga komponen elektronik dalam sebuah piringan silikon kecil. Para ilmuwan kemudian berhasil memasukkan lebih banyak komponen-komponen ke dalam suatu chip tunggal yang disebut *Integrated Circuit* (IC). *Integrated Circuit* (IC) merupakan komponen semikonduktor yang di dalamnya dapat memuat puluhan atau ratusan bahkan ribuan komponen dasar. Komponen-komponen yang ada di dalam IC membentuk suatu subsistem terintegrasi (rangkaiannya terpadu) yang bekerja untuk suatu keperluan tertentu, namun tidak tertutup kemungkinan dipergunakan untuk tujuan yang lain. Setiap jenis IC didesain untuk keperluan khusus sehingga pada rangkaian IC tersebut memiliki rangkaian internal yang beragam.

Penguat *audio* menggunakan IC LM386 pada gambar 2.19 merupakan sebuah chip penguat *audio* yang sangat populer, memungkinkan pengguna untuk memperkuat suara. Penguat suara masukan ke dalamnya dengan faktor sampai 200x penguatan. LM386 membutuhkan tegangan dimana saja dari 4-12 V DC tegangan untuk beroperasi. Sinyal suara untuk diperkuat ditempatkan di Terminal 2, dan 3. Sinyal suara diperkuat kemudian keluar melalui terminal 5. Setelah beberapa kapasitor dan sebuah resistor untuk menyaring suara yang tidak diinginkan pada sinyal suara sebelum diperkuat.



Gambar 2.19 Pin out diagram LM386

Fungsi Pin Pada Penguat *audio* (LM386)

1. Control penguat (Pin 1 dan 8)

Pin ini sebagai pengendali untuk mendapatkan penguat. LM386 mempunyai pin dimana dapat menyesuaikan *gain* dengan menempatkan sebuah resistor dan kapasitor, atau hanya kapasitor antara pin 1 & 8. Rangkaian ini, menempatkan sebuah kapasitor 10 μ F antara pin untuk tegangan *gain* tertinggi.

2. Sinyal *Input* (Pin 2 & 3)

Pin ini sebagai sinyal *input* suara. Pin 2 & 3 menempatkan suara yang diinginkan untuk diperkuat. Terminal *2-input* dan Terminal 3+masuk. Rangkaian pada sinyal suara positif akan ditempatkan pada terminal 3 dan terminal 2 akan dikaitkan dengan *ground*.

3. Ground (Pin 4)

Pin ini merupakan titik referensi untuk seluruh sinyal dan tegangan pada rangkaian LM386, baik rangkaian internal maupun rangkaian eksternal.

4. *Output* (Pin 5)

Pin ini merupakan hasil dari penguatan. Sinyal suara sudah diperkuat pada saat keluar pada pin.

5. *Control Voltage* (Pin 6)

Pin ini yang menerima suplay tegangan DC positif sehingga *op-amp* dapat menerima penguatan yang dibutuhkan untuk memperkuat sinyal.

6. *Bypass* (Pin 7)

Pin dapat melewati resistor . Pin ini dibiarkan terbuka atau ditransfer ke *ground*. Namun, untuk stabilitas yang lebih baik, sebuah kapasitor ditambahkan dirangkaian . karena hal ini dapat mencegah osilasi dalam *op-amp* rangkaian.^[10]

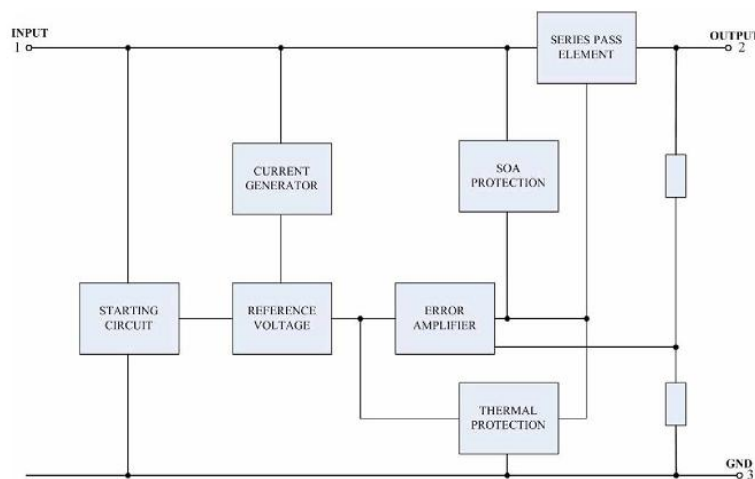
2.4.7. Regulator Tegangan (IC LM7805)

Rangkaian regulator dengan menggunakan IC LM7805 menghasilkan tegangan *output* yang stabil dengan syarat tegangan *input* yang diberikan lebih besar dari tegangan *output*, sedangkan batas maksimal tegangan *input* yang

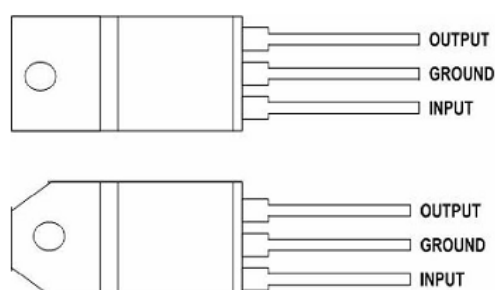
diperbolehkan dapat dilihat pada datasheet IC 78XX dengan bentuk seperti gambar 2.21. Jika tidak tegangan *output* yang dihasilkan tidak akan stabil. Regulator menggunakan IC 78XX mempunyai keunggulan antaranya:

1. Untuk regulasi tegangan DC, tidak memerlukan komponen elektronik tambahan.
2. Aplikasi mudah dan hemat ruang
3. Memiliki proteksi terhadap *overload*, *overheat*, dan hubung singkat
4. Dalam keadaan tertentu, kemampuan pembatasan arus mampu melindungi rangkaian yang ditopangnya.

Regulator tegangan dapat memiliki perlindungan terhadap rangkaian pendek serta peredam panas yang melindungi IC dari panas yang berlebihan. Pada gambar 2.20 merupakan diagram blok regulator tegangan (IC 7805C)



Gambar 2.20 Diagram Blok Regulator Tegangan (LM7805)



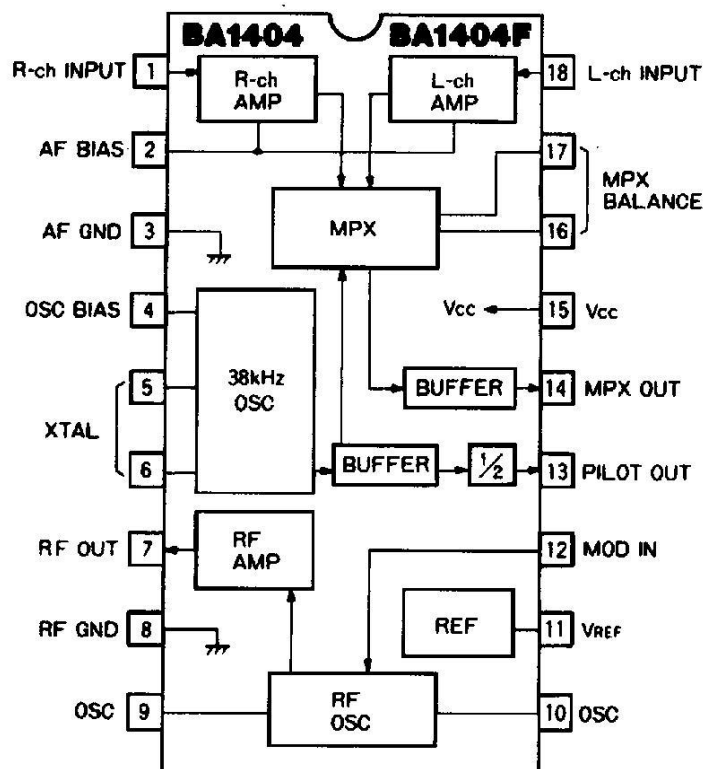
Gambar 2.21 Bentuk Fisik LM7805^[11]

2.4.8. Modulation Stereo (IC BA1404)

Stereo pemancar FM menggunakan IC monolitik BA1404 untuk pemancar *stereo*. IC BA1404 merupakan chip untuk modulator *stereo* yang menciptakan sinyal *stereo* komposit, suatu modulator FM, dan penguat RF. Seperti gambar 2.22 merupakan blok diagram *Stereo* modulator mengembangkan sinyal komposit terdiri dari sinyal utama (L+R), sinyal SUB (L-R) dan pilot (19 kHz) sinyal menggunakan osilator kristal 38 kHz. FM modulator memiliki operator diband siaran FM (75~108MHz). IC BA1404 mampu Penguat RF yang akan ditransmisikan sinyal FM *stereo* encoder dan buffer. IC1404 mampu mengontrol untuk modulasi FM. *Stereo* pemancar dilengkapi dengan pin tegangan konstan untuk variabel kapasitor yang digunakan untuk menyesuaikan frekuensi FM secara halus.

Fitur IC BA1404

1. *Input* tegangan operasi (1.0 V~2.0 V)
2. Konsumsi daya yang rendah (3mA)



Gambar 2.22 .Blok Diagram IC BA1404

Tabel 2.3. Fungsi Pin BA1404

Nomor pin	Simbol	Keterangan
1	R-ch	Sebagai <i>audio input R</i>
2	AF Bias	Sebagai <i>Input amplifier bypass</i>
3	AF GND	Sebagai <i>low frequencies Grounding</i>
4	OCS BIAS	Sebagai <i>38 Khz Oscillator bypass</i>
5	Xtal	Sebagai <i>38 Khz Oscillator</i>
6	Xtal	Sebagai <i>38 Khz OSC</i>
7	RF out	Sebagai <i>RF Output</i>
8	GND	Sebagai <i>High frequencies Grounding</i>
9	OSC	Sebagai <i>RF Oscillator</i>
10	OSC	Sebagai <i>RF Oscillator</i>
11	Vref	Sebagai <i>Voltage supply</i>
12	Mod In	Sebagai <i>Input sinyal modulasi</i>
13	Pilot out	Sebagai <i>Output sinyal pilot</i>
14	MPX out	Sebagai <i>Output sinyal multiplexer</i>
15	Vcc	Sebagai <i>input Power suply</i>
16	MPX Balance	Sebagai <i>multiplexer modulator balance</i>
17	MPX Balance	Sebagai <i>multiplexer modulator balance</i>
18	L-ch	Sebagai <i>audio input L</i>

