

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian *Microphone* Wireless

Wireless microphone yakni *microphone* yang koneksinya tidak menggunakan kabel. Mentransmisikan sinyalnya menggunakan pemancar radio FM kecil yang terhubung kepada *receiver* nya dalam satu *sound system*.

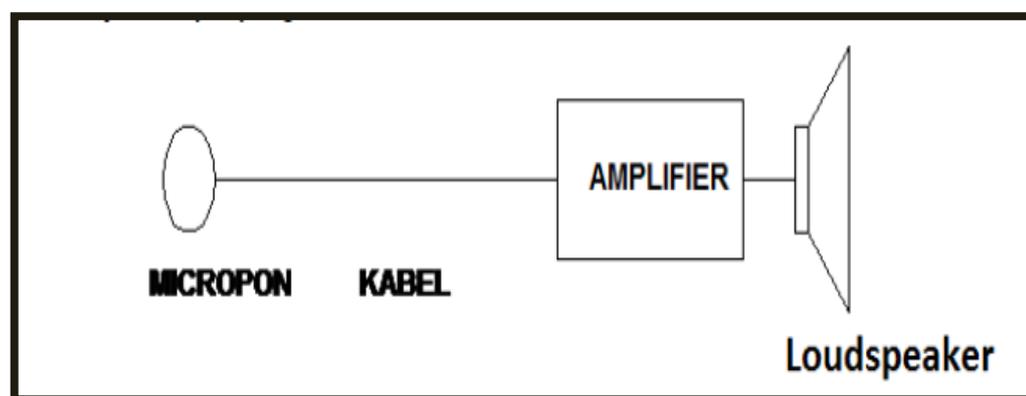
Microphone wireless pada dasarnya merupakan pemancar FM kekuatan rendah. *Microphone* tanpa kabel atau disebut juga *Wireless* adalah suatu rangkaian elektronik yang berfungsi mengubah gelombang suara menjadi gelombang listrik lalu dipancarkan dalam bentuk gelombang elektromagnet, gelombang ini kemudian ditangkap oleh suatu rangkaian penerima yang mengubahnya menjadi gelombang suara kembali (Effendi ,2006).

2.1.1 Prinsip Kerja *Microphone* Wireless

Pada dasarnya prinsip kerja dari rangkaian peralatan *wireless* adalah sama, khususnya peralatan *wireless* yang memanfaatkan gelombang elektromagnetik atau gelombang radio sebagai media penghubung. Untuk rangkaian pemancar radio sederhana bisa kita kelompokkan menjadi beberapa bagian. Yang pertama adalah sinyal input atau sinyal informasi yang akan dikirim biasanya mempunyai range frekuensi yang rendah. Kemudian bagian pembangkit gelombang frekuensi tinggi atau osilator yang akan dijadikan sebagai sinyal *carrier* atau pembawa. Seterusnya bagian pencampur atau *mixer* yang berfungsi untuk menggabungkan antara sinyal informasi dengan sinyal pembawa yang hasilnya sinyal tersebut menjadi sinyal yang sudah dimodulasi.(Akbar, 2011 : 1)

Microphone akan mengkonversi gelombang suara menjadi sinyal audio. Proses ini dicapai melalui suatu bahan yang kecil dan ringan yang dinamakan diaphragm. Ketika getaran suara yang melalui udara sampai pada diaphragm, menyebabkan diaphragm bergetar. Getaran ini menyebabkan keluaran arus listrik dari *microphone*. Keluaran dari *microphone* akan dikirim ke *mixer*, *amplifier*. Dalam *microphone* terdapat tombol ON/OFF, tombol ini berfungsi

untuk mengaktifkan dan menonaktifkan *microphone*. Posisi ON untuk mengaktifkan *microphone*, sehingga *microphone* dapat difungsikan, sedangkan posisi OFF untuk menonaktifkan *microphone*, sehingga *microphone* tidak dapat digunakan (tidak berfungsi). Bagian lain *microphone* yaitu keluaran yang akan dihubungkan dengan peralatan audio lainnya misalnya *tape recorder*, *mixer audio*, dan *power amplifier*. Keluaran yang dihubungkan dengan peralatan audio lainnya dapat menggunakan kabel penghubung atau tanpa kabel (*wireless*).



Gambar 2.1 Mikrophone
(Electronickits, 2014)

2.1.2 Keuntungan *Microphone Wireless*

Keuntungan dasar dari *microphone* ini adalah kebebasan bergerak memberikan kepada pemakai. Hal ini dapat menyingkirkan masalah kabel dari kabel *microphone* yang khas, umumnya disebabkan oleh konstan bergerak dan menekankan kabel. Mic nirkabel akhir yang lebih tinggi dapat menyediakan pengguna dengan rentang yang lebih besar gerakan karena sinyal kuat dan frekuensi besar.

2.1.3 Jenis-Jenis *Microphone*

1. *Microphone Karbon*

Microphone karbon adalah *microphone* yang terbuat dari sebuah diagram logam yang terletak pada salah satu ujung kotak logam yang berbentuk silinder. Cara kerja *microphone* ini berdasarkan resistansi variabel dimana terdapat sebuah penghubung yang menghubungkan diafragma dengan butir-butir karbon di dalam

microphone. Perubahan getaran suara yang ada akan menyebabkan nilai resistansi juga berubah sehingga mengakibatkan perubahan pada sinyal output *microphone*.

2. **Microphone Reluktansi Variabel**

Microphone Reluktansi Variabel adalah *microphone* yang terbuat dari sebuah diafragma berbahan magnetik. Cara kerjanya berdasarkan gerakan diafragma magnetik tersebut. Jika tekanan udara dalam diafragma meningkat karena adanya getaran suara, maka celah udara dalam rangkaian magnetik tersebut akan berkurang, akibatnya reluktansi semakin berkurang dan menimbulkan perubahan-perubahan magnetik yang terpusat di dalam struktur magnetik. Perubahan-perubahan tersebut menyebabkan perubahan sinyal yang keluar dari *microphone*.

3. **Microphone kumparan yang bergerak**

Microphone Kumparan yang bergerak adalah *microphone* yang terbuat dari kumparan induksi yang digulungkan pada silinder yang berbahan non magnetik dan dilekatkan pada diafragma, kemudian dipasang ke dalam celah udara suatu magnet permanen. Sedangkan kawat-kawat penghubung listrik direkatkan pada diafragma yang terbuat dari bahan nonlogam. Jika diafragma bergerak karena adanya gelombang suara yang ditangkap, maka kumparan akan bergerak maju mundur di dalam medan magnet, sehingga muncullah perubahan magnetik yang melewati kumparan dan menghasilkan sinyal listrik

4. **Microphone Kapasitor**

Microphone Kapasitor adalah *microphone* yang terbuat dari sebuah diafragma berbahan logam, digantungkan pada sebuah pelat logam statis dengan jarak sangat dekat, sehingga keduanya terisolasi dan menyerupai bentuk sebuah kapasitor. Adanya getaran suara mengakibatkan diafragma bergerak-gerak. Diafragma yang bergerak menimbulkan adanya perubahan jarak pemisah antara diafragma dengan pelat statis sehingga mengakibatkan berubahnya nilai kapasitansi. *Microphone* kapasitor ini memerlukan tegangan DC konstan yang

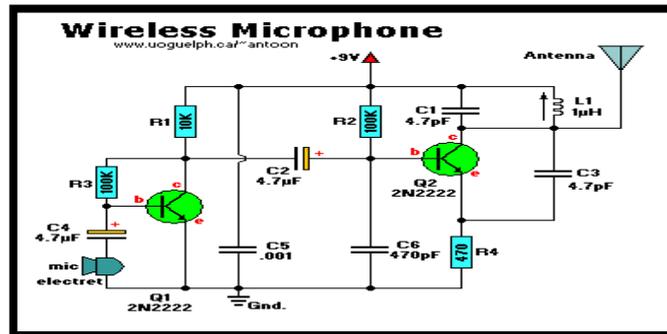
dihubungkan ke sebuah diafragma dan pelat statis melewati sebuah resistor beban, sehingga tegangan *microphone* dapat berubah-ubah seiring perubahan tekanan udara yang terjadi akibat getaran suara.

5. **Microphone Elektret**

Microphone Elektret adalah jenis khusus *microphone* kapasitor yang telah memiliki sumber muatan tersendiri sehingga tidak membutuhkan pencatu daya dari luar. Sumber muatan berasal dari suatu alat penyimpan muatan yang terbuat dari bahan teflon. Bahan teflon tersebut diproses sedemikian rupa sehingga mampu menangkap muatan-muatan tetap dalam jumlah besar, kemudian mempertahankannya untuk waktu yang tak terbatas. Lapisan tipis teflon dilekatkan pada pelat logam statis dan mengandung muatan-muatan negatif dalam jumlah besar. Muatan-muatan tersebut terperangkap pada satu sisi yang kemudian menimbulkan medan listrik pada celah yang berbentuk kapasitor. Getaran suara yang ada mengubah tekanan udara di dalamnya sehingga membuat jarak antara diafragmadan pelat logam statis juga berubah-ubah. Akibatnya, nilai kapasitansi berubah dan tegangan terminal *microphone* pun juga berubah.

6. **Microphone Piezoelektris**

Microphone Piezoelektris adalah *microphone* yang terbuat dari bahan kristal aktif. Bahan ini dapat menimbulkan tegangan sendiri saat menangkap adanya getaran dari luar jadi tidak membutuhkan pencatu daya. Cara kerjanya ialah kristal dipotong membentuk suatu irisan pada bidang-bidang tertentu, kemudian dilekatkan pada elektroda atau lempengan sehingga akan menunjukkan sifat-sifat *piezoelektris*. Kristal akan berubah bentuk bila mendapatkan suatu tekanan sehingga akan terjadi perpindahan muatan sesaat di dalam susunan kristal tersebut. Perpindahan muatan mengakibatkan adanya perbedaan potensial diantara kedua pelat-pelat lempengan. Uniknya, kristal tersebut dapat langsung menerima getaran suara tanpa harus dibentuk menjadi sebuah diafragma, sehingga respon frekuensi yang diterima akan lebih baik dari *microphone* lainnya walaupun tingkat keluarannya jauh lebih rendah, yaitu kurang dari 1 mV.



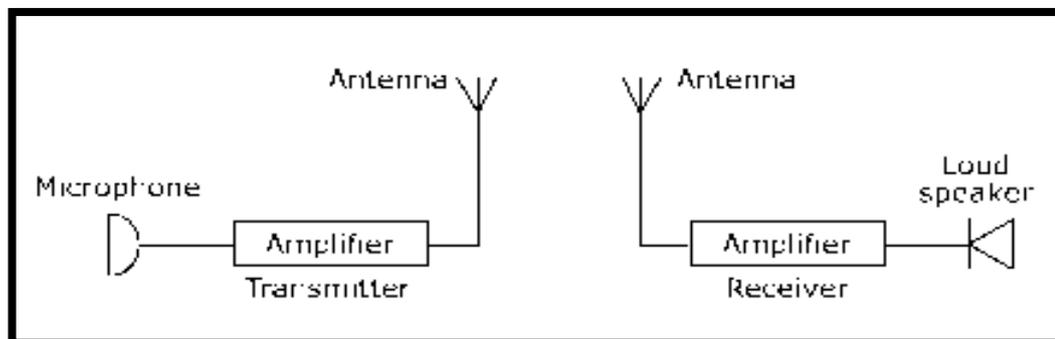
Gambar 2.2 Skema Rangkaian *Microphone Wireless*
(Robert, Skema Rangkaian *Microphone Wireless*;12)

2.2 Pemancar (*Transmitter*)

Pemancar (*transmitter*) adalah suatu alat pengirim sinyal, yang dimana biasanya sinyal analog dikirimkan ke penerima atau *reciever* yang akan menerima sinyal tersebut dan mengubahnya menjadi sinyal digital. Sinyal *transmitter* bisa berupa frekuensi radio, dimana sinyal tersebut akan menciptakan gelombang radio, proses ini disebut modulasi.

Transmitter adalah suatu alat kelanjutan dari sensor, dimana merupakan salah satu elemen dari sistem pengendali proses. Untuk mengukur besaran dari suatu proses digunakan alat ukur yang disebut sebagai sensor (bagian yang berhubungan langsung dengan medium yang diukur), dimana *transmitter* kemudian mengubah sinyal yang diterima dari sensor menjadi sinyal standar.

(Simanjuntak *Reposittory I*: 2010)



Gambar 2.3 Unsur-Unsur Sistem Komunikasi Radio
(Chattopadhyay, Dasar Elektronika, 1989 ; 354)

Transmitter suatu sinyal yang disebut dengan sinyal pembawa (*carrier*). Biasanya pada peralatan transmitter terdiri dari beberapa penguat, yang bertujuan untuk menaikkan daya pancar sehingga jarak yang dijangkau semakin jauh. Pada rangkaian *transmitter*, energi suara diubah oleh mikrophone dari getaran listrik (energi listrik), energi ini disebut sebagai sinyal informasi. Sinyal informasi yang termodulasi pada rangkaian pemancar menghasilkan sinyal radio frekuensi(RF). Sinyal termodulasi ini diperkuat dan dihubungkan ke antena melalui saluran *transmitter*. Kemudian oleh antena sinyal ini diradiasikan ke udara dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik ini diterima oleh antena *receiver*.

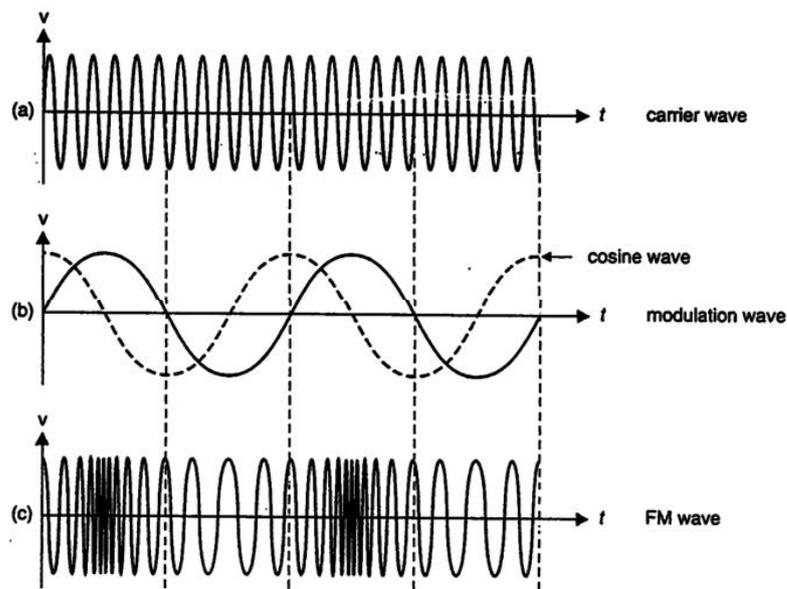
Pada rangkaian *receiver* diadakan pemilihan sinyal pemilihan sinyal mana yang dikehendaki untuk proses. Pada rangkaian level daya dari sinyal yang diterima. Hal ini bertujuan untuk menaikkan perbandingan sinyal terhadap *noise*, karena *noise* ini menentukan kualitas dari penerima. Disamping *noise* ada beberapa faktor penentuan baik tidaknya penerima, yaitu mengenai selektivitas. Selektivitas adalah kemampuan pesawat untuk membedakan dengan jelas dua buah stasiun *transmitter* yang mengirimkan informasi dengan frekuensi berdekatan. Sedangkan sensitivitas merupakan kepekaan input dari pesawat *receiver* yang diukur dari sinyal minimum yang masih dapat dideteksi oleh pesawat *receiver*.

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa *transmitter* merupakan perangkat yang mengubah suatu atau lebih sinyal input yang berupa frekuensi audio (AF) menjadi gelombang termodulasi dalam sinyal RF (Radio Frekuensi) yang dimaksudkan sebagai keluaran daya yang kemudian diumpankan ke stasiun untuk dipancarkan.

2.2.1 Modulasi Frekuensi (FM)

Modulasi frekuensi didefinisikan sebagai deviasi frekuensi sesaat sinyal pembawa (dari frekuensi tak termodulasinya) sesuai dengan amplitudo sesaat sinyal pemodulasi. Sinyal pembawa dapat berupa gelombang sinus, sedangkan sinyal

pemodulasi (informasi) dapat berupa gelombang apa saja (sinusoidal, kotak, segitiga, atau sinyal lain misalnya sinyal audio). Gambar 2.4 mengilustrasikan modulasi frekuensi sinyal pembawa sinusoidal dengan menggunakan sinyal pemodulasi yang juga berbentuk sinyal sinusoidal



Gambar 2.4(a) Sinyal pembawa (b) Sinyal Pemodulasi
(c) Sinyal Termodulasi

2.2.1.1 Indeks Modulasi FM

Seperti telah dibahas, pada modulasi frekuensi maka frekuensi sinyal pembawa diubah-ubah sehingga besarnya sebanding dengan dengan besarnya amplitudo sinyal pemodulasi. Semakin besar amplitudo sinyal pemodulasi, maka semakin besar pula frekuensi sinyal termodulasi FM. Besar selisih antara frekuensi sinyal termodulasi FM pada suatu saat dengan frekuensi sinyal pembawa disebut deviasi frekuensi. Deviasi frekuensi maksimum didefinisikan sebagai selisih antara frekuensi sinyal termodulasi tertinggi dengan terendahnya.

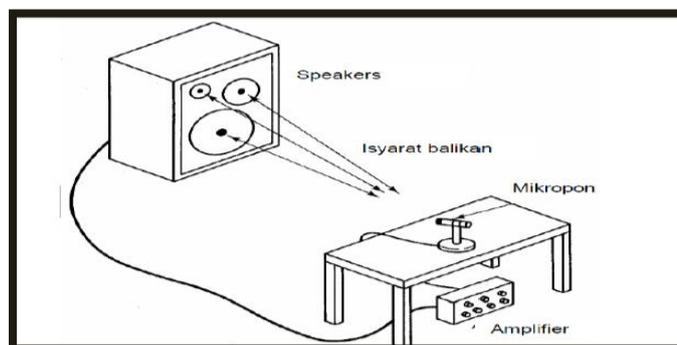
Besarnya indeks modulasi FM dapat dipilih sebesar mungkin sejauh tersedia *bandwidth* (lebar bidang) untuk keperluan transmisi. Biasanya besarnya indeks modulasi ini akan dimaksimalkan dengan cara mengatur besarnya deviasi frekuensi maksimal yang diijinkan.

2.2.2 Osilator

Banyak sistem elektronika menggunakan rangkaian yang mengubah energi DC menjadi berbagai bentuk AC yang bermanfaat. Osilator termasuk kelompok rangkaian ini Merupakan suatu device yang dapat menghasilkan keluaran gelombang sinusoida. Osilator merupakan suatu rangkaian loop tertutup yang sinyal inputnya didapat dari rangkaian itu sendiri dengan memanfaatkan umpan balik positif.(Purbo. Onno, Dasar elektronika.2009: 221)

Osilator adalah suatu alat yang merupakan gabungan elemen-elemen aktif dan pasif untuk menghasilkan bentuk gelombang sinusoidal dalam bentuk periodik lainnya.Suatu osilator memberikan tegangan keluaran dari bentuk suatu gelombang yang diketahui tanpa penggunaan sinyal masuk dari luar. Osilator mengubah arus searah (DC) dari catu daya ke arus bolak balik (AC) dalam beban. Demikian fungsi osilator berlawanan dengan penyearah yang mengubah daya searah daya bolak-balik.

Pada osilator balikan, sebagai daya keluaran dikembalikan ke masukan yang misalnya dengan menggunakan rangkaian LC.Osilator biasanya dioperasikan pada frekuensi tertentu.Osilator balikan banyak digunakan pada rangkaian penerima radio, TV dan pada *transmitter*. Osilator relaksasi merespon piranti elektronik dimana akan bekerja pada selang waktu tertentu kemudian mati untuk periode waktu tertentu. Kondisi pengoperasian ini berulang secara mandiri dan kontinu. Osilator ini biasanya merespon proses pembuatan dan pengosongan jaringan RC atau RL. Osilator ini biasanya membangkitkan syarat gelombang kotak dan segitiga.(Chattopadhyay, Dasar Elektronika,1989 ; 256)

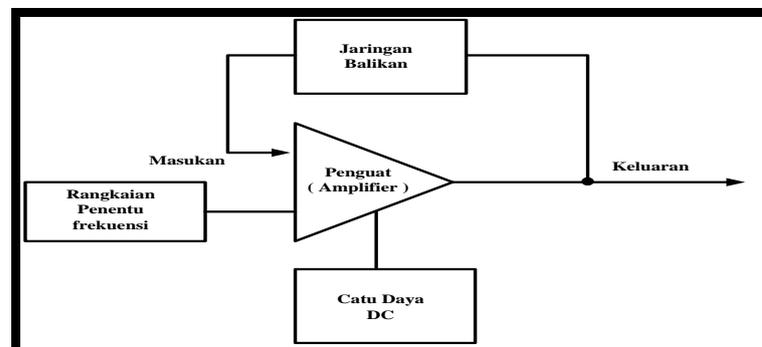


Gambar 2.5 Balikan pada sistem – suara
(Purbo, Onno. Dasar Elektronika, 2009: 223)

Prinsip kerja osilator memanfaatkan *feedback* positif jika mikrophone terletak terlalu dekat dengan *speaker*, maka sering menjadi proses balikan dimana suara dari speaker terambil kembali oleh mikrophone diteruskan ke *amplifier* menghasilkan dengung. Kondisi ini dikenal dengan balikan, rangkaian penentuan frekuensi catu daya. Isyarat masukan diperkuat oleh penguat (*amplifier*) kemudian sebagai isyarat yang telah diperkuat telah dikirim kembali ke masukan melalui rangkaian balikan. Isyarat balikan harus memiliki fasa dan nilai yang betul agar terjadi osilasi.

Prinsip kerja Osilator pada keluaran gelombangnya adalah gelombang sinusoidal yang inputnya merupakan suatu sinyal yang kecil kemudian diperkuat oleh komponen aktif sehingga sinyal ini merupakan sinyal keluaran yang nanti digunakan, sebagian dari sinyal ini kemudian diumpan balikkan ke input sehingga sinyal akan terus kontinyu dan dapat menghasilkan keluaran gelombang sinusoidal yang dikehendaki. Salah satu syarat yang harus dipenuhi agar osilator dapat bergetar sendiri adalah fasa yang tepat antara sinyal keluaran dengan sinyal yang diumpan balikkan, juga penguatan yang tepat untuk diumpan balikkan. Satu yang dianggap penting bahwa osilator tidak menciptakan energi karena alasan demikian itu, tetapi osilator dapat bekerja karena adanya sumber tegangan, dan sumber tegangan inilah yang digunakan untuk menghasilkan sinyal dengan mengubahnya dari catu searah (DC) menjadi keluaran sinusoidal (AC).

(Suryana, Ali Amirudin,2011:93)



Gambar 2.6Bagian-bagian utama osilator balikan

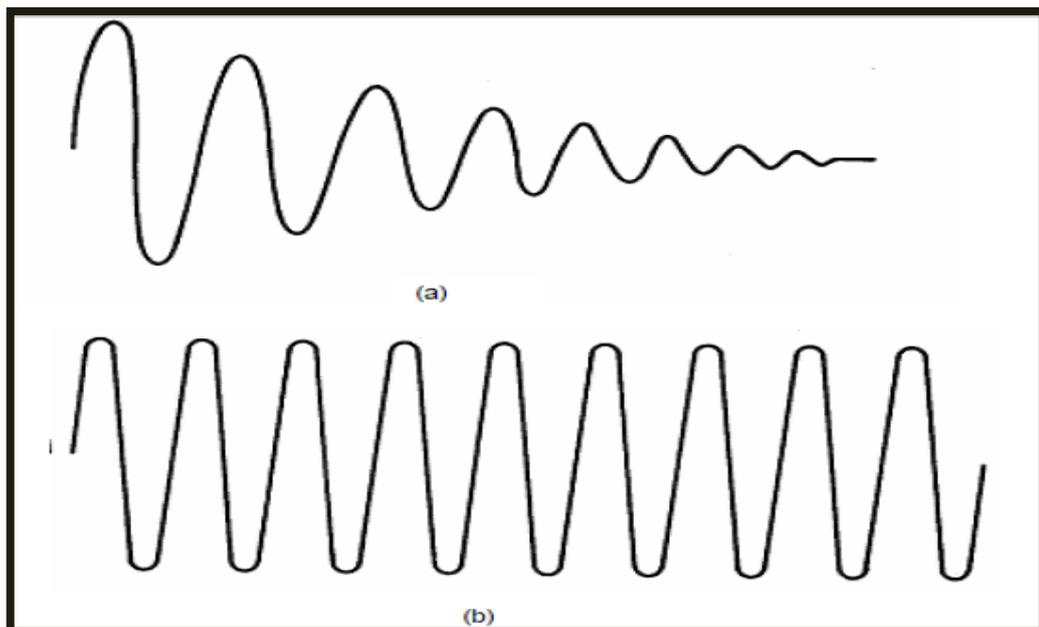
(Purbo, Onno.Dasar Elektronika, 2009:223)

Osilator relaksasi adalah osilator dimana kondensator diisi sedikit demi sedikit dan lalu dikosongkan dengan cepat. Ini biasanya dibangun dari sebuah resistor atau sumber arus, sebuah kondensator, dan sebuah peranti penahan seperti lampu neon, tiratron, DIAC, UJT, atau *diode Gunn*.

2.2.3 Osilator LC

Osilator LC sering disebut sebagai “rangkaiannya tangki”, karena kemampuannya menampung tegangan AC pada “frekuensi resonansi”. Pada frekuensi osilasi rangkaian tangki LC tentunya memiliki resistansi yang akan menggunakan aliran arus pada rangkaian. Akibatnya, tegangan AC akan cenderung menurun setelah melakukan beberapa osilasi.

(Robert L.Shrader, Komunikasi Elektronika, 2009:223)



Gambar 2.7 Tipe gelombang: a) Osilator teredam, b) Gelombang *continue*
(Wahyu. Osilator dan Sumber Sinyal, 2013 ; 27)

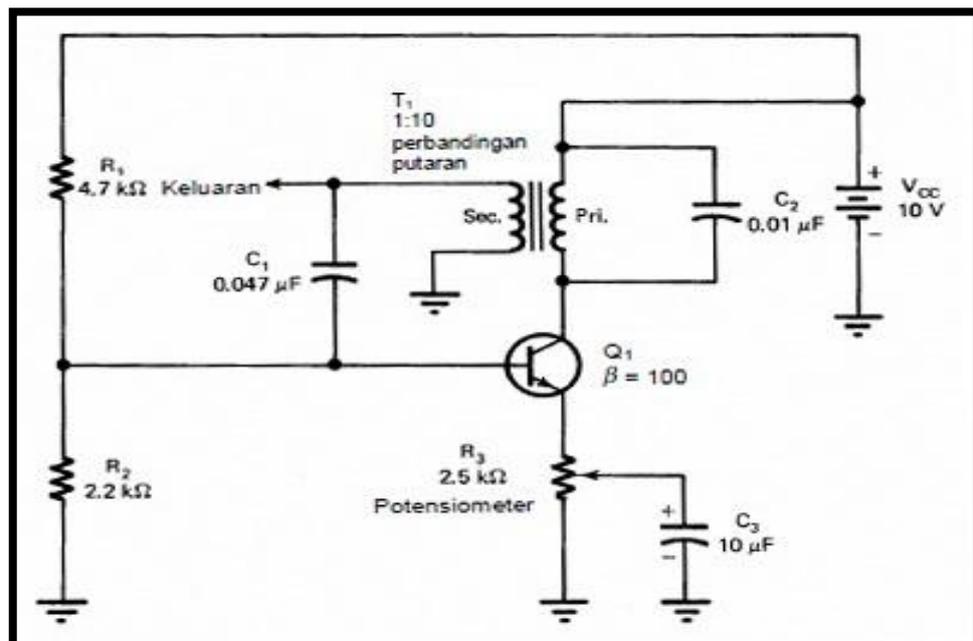
2.2.3.1 Jenis- jenis Osilator LC

1. Osilator *Amstrong*

Osilator *amstrong* merupakan hasil penerapan osilator LC. Rangkaian dasar dibuat dengan memberikan panjar maju pada sambungan emitor-basis dan

panjang mundur pada kolektor. Frekuensi osilator *Amstrong* ditentukan oleh nilai C dan S (nilai induktansi kumparan sekunder) dengan mengikuti persamaan frekuensi resonansi untuk LC. Perhatikan C dan S membentuk tengki dengan mengikutkan sambungan emitor-basis dari Q dan R . Keluaran dari osilator *amstrong* seperti gambar 2.12 dapat diubah dengan mengatur harga R . Penguatan akan mencapai harga tertinggi dengan memasang R pada harga optimum. Namun pemasangan R yang terlalu tinggi akan mengakibatkan terjadinya distorsi, misalnya keluaran akan berupa gelombang kotak karena isyarat keluaran terpotong.

(Robert L. Shrader, Komunikasi Elektronika, 2009:233)

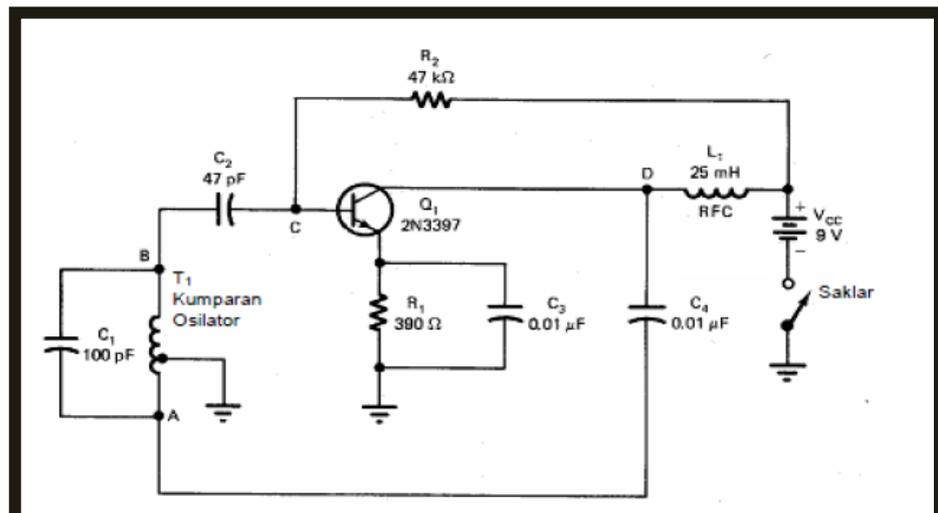


Gambar 2.8 Osilator *Amstrong*

(Purbo, Onno. Dasar Elektronika, 2009 : 228)

2. Osilator *Hartly*

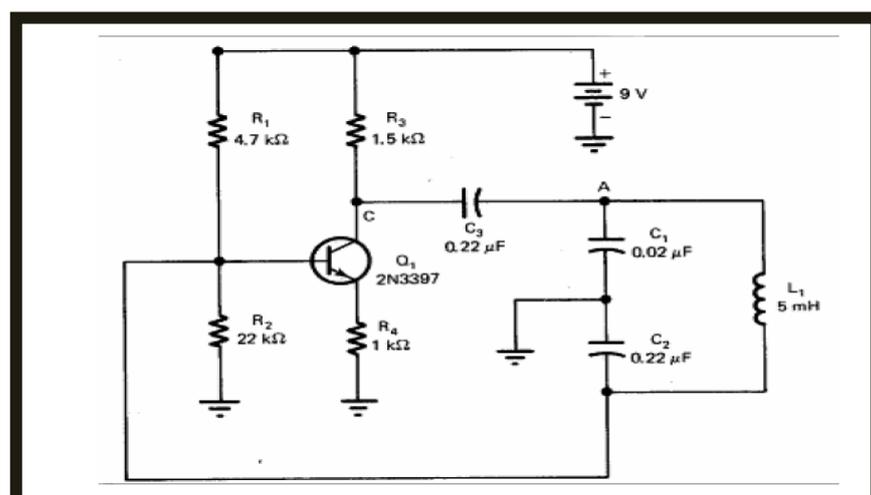
Sifat khusus osilator *Hartly* adalah adanya *tapped coil*. Sejumlah variasi rangkaian dimungkinkan kumparan mungkin dapat dipasang seri dengan kolektor. Variasi ini biasa disebut sebagai osilator *Series-fed Hartly*.



Gambar 2.9 Osilator *Hartly*
(Purbo, Onno. Dasar Elektronika, 2009 : 228)

3. Osilator *Collpits*

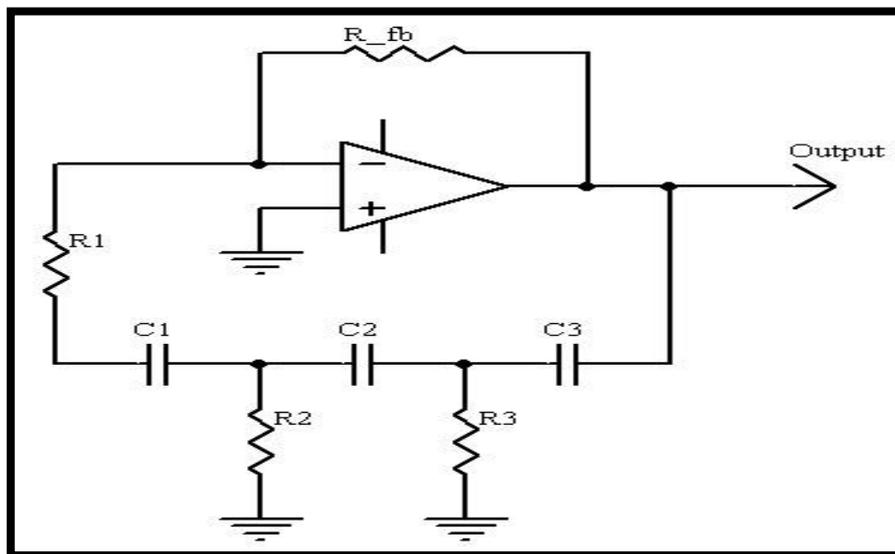
Osilator *collpits* sangat mirip dengan osilator *Shunt-fed Hartley*. Perbedaan yang pokok adalah pada bagian rangkaian tangkinta. Pada osilator *collpits* digunakan dua kapasitor sebagai pengganti kumparan yang terbagi. Balikan dikembangkan dengan menggunakan “ Medan Elektrostatik ” melalui jaringan pembagi kapasitor. Frekuensi ditentukan oleh dua kapasitor terhubung seri dan indicator.



Gambar 2.10 Osilator *Collpits*
(Purbo, Onno. Dasar Elektronika, 2009:232)

4. Osilator pergeseran Fasa

Osilator pergeseran fasa termasuk jenis osilator RC. Pada osilator pergeseran fasa terdapat sebuah pembalik fasa total 180 derajat. Pembalik fasa ini di menggeser fasa sinyal output sebesar 180 derajat dan memasukkan kembali ke input sehingga terjadi umpan balik positif. Rangkaian pembalik fasa ini biasanya dibentuk oleh tiga buah rangkaian RC. Sebagaimana yang di ketahui, jaringan mendahului menghasilkan penggeseran fasa antara 0 derajat dan 90 derajat tergantung frekuensinya.

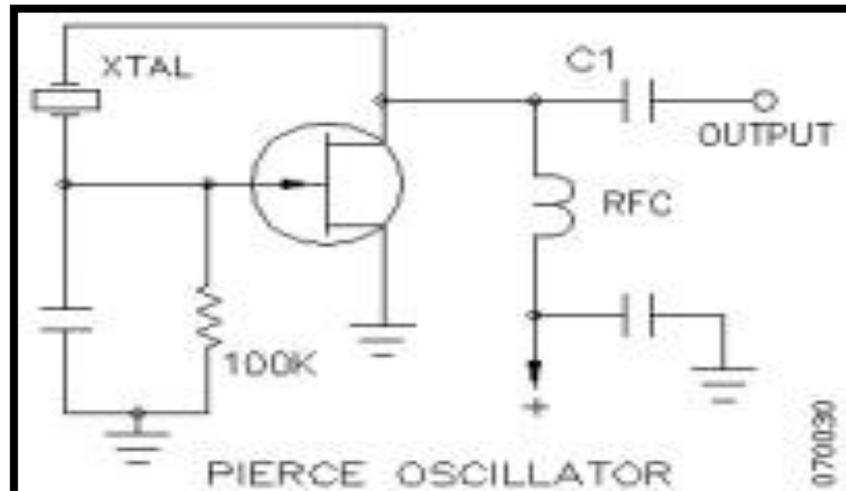


Gambar 2.11 Osilator *Pergeseran Fasa*

(Malvino, Albert Paul. Prinsip-prinsip Elektronika jilid 2, 1991 : 227)

5. Osilator Kristal

Sebuah osilator kristal adalah osilator yang rangkaian resonansinya tidak menggunakan LC atau RC melainkan osilator elektronik sirkuit yang menggunakan mekanik resonansi dari getaran kristal dari bahan piezoelektrik untuk menghasilkan sinyal listrik dengan sangat tepat frekuensinya. Jenis yang paling umum dari resonator piezoelektrik digunakan adalah kristal kuarsa. Rangkaian dalam kristal mewakili rangkaian R, L dan C yang disusun seri.

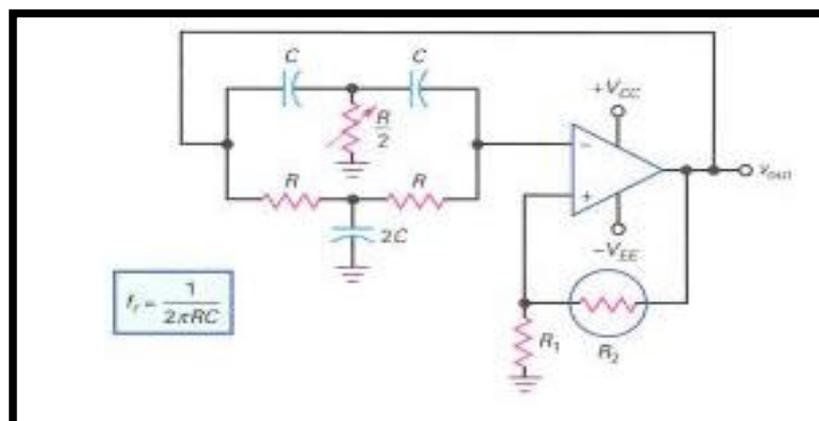


Gambar 2.12 Osilator *Kristal*

(Dennis Roddy, Komunikasi Elektronik jilid 1, 1995:180)

6. Osilator Jembatan Wien

Osilator ini termasuk jenis osilator RC. Osilator jembatan Wien disebut juga osilator “*Twin-T*” karena menggunakan dua “T” sirkuit RC beroperasi secara paralel. Satu rangkaian adalah sebuah RCR “T” yang bertindak sebagai *filter low-pass*. Rangkaian kedua adalah CRC “T” yang beroperasi sebagai penyaring bernilai tinggi. Bersama-sama, sirkuit ini membentuk sebuah jembatan yang disetel pada frekuensi osilasi yang diinginkan. Sinyal di cabang CRC dari *filter Twin-T* yang maju, di RCR itu – tertunda, sehingga mereka dapat melemahkan satu sama lain pada frekuensi tertentu.



Gambar 2.13 Osilator *Jembatan Wien*

(Malvino, Albert Paul, Prinsip – prinsip Elektronika Jilid 2, 1991:262)

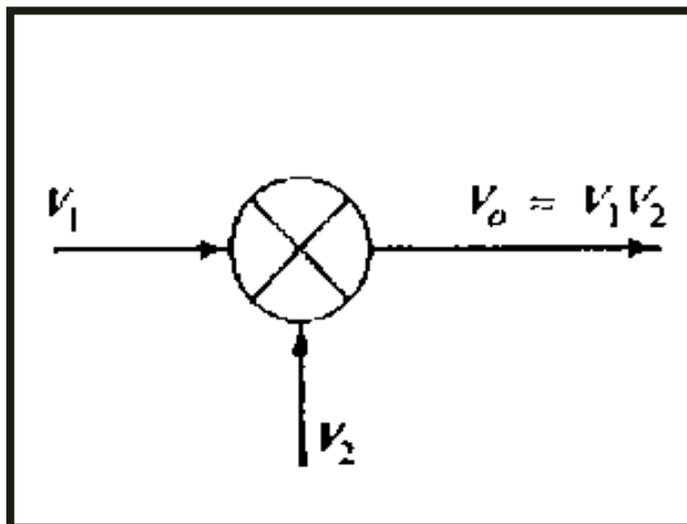
2.2.4 Mixer

Mixer berfungsi sebagai pencampur suara, sebuah *mixing console*, apakah itu analog maupun digital, atau juga disebut *soundboard / mixing desk* (papan suara) adalah sebuah peralatan elektronik yang berfungsi memadukan (lebih populer dengan istilah "*mixing*"), pengaturan jalur (*routing*) dan mengubah level, serta harmonisasi dinamis dari sinyal audio. Sinyal - sinyal yang telah diubah dan diatur kemudian dikuatkan oleh penguat akhir atau *power amplifier*. Mixer secara luas digunakan dalam berbagai keperluan, termasuk studio rekaman, sistem panggilan publik (*public address*), sistem penguatan bunyi, dunia penyiaran baik radio maupun televisi, dan juga pasca produksi pembuatan film. Suatu contoh yang penerapan sederhana, dalam suatu pertunjukan musik misalnya, sangatlah tidak efisien jika kita menggunakan masing masing *amplifier* untuk menguatkan setiap bagian baik suara vokal penyanyi dan alat alat musik yang dimainkan oleh band pengiringnya.

(Dennis Roddy, Komunikasi Elektronik jilid1 , 1995;154)

Mixer adalah alat untuk mengatur sinyal elektrik dari *microphone audio*, *tape recorder*, dan sinyal prosesor. Operator menggerakkan isyarat ini dengan knob/tombol, kemudian mengarahkan kembali sinyal ke *tape recorder*, sinyal prosesor, dan *monitor power amplifier*. Namun sekarang telah banyak keluar audio mixer yang tidak hanya berfungsi sebagai pencampur saja namun juga sebagai pemroses audio ini dinamakan *consul* atau juga banyak yang menyebut dengan *mixer consul*.

Menurut jenisnya, *mixer* dibagi menjadi dua yaitu *mixer analog* dan *mixer digital*. Dari segi fungsi, keduanya bisa juga oleh mikrofon. Input didalam *mixer* ada dua jenis *Balance* (600 ohm) dan input *unbalance* (1,2 Kohm-47Kohm).



Gambar 2.14Rangkaian Mixer
(Wiharta. modul atroe -dan demodulator. 2008 ; 2)

2.2.5 Penguat RF

Penguat RF merupakan perangkat yang berfungsi memperkuat sinyal frekuensi tinggi yang menghasilkan osilator RF dan diterima oleh antenna untuk dipancarkan. Penguat RF yang Ideal harus menunjukkan tingkat perolehan daya yang tinggi, gambar *noise* yang rendah, stabilitas dinamis yang baik, adminitansi pindah baliknya rendah sehingga antenna akan terisolasikan dari osilator, dan selektivitas yang cukup mencegah masuknya frekuensi IF, frekuensi bayangan, dan frekuensi-frekuensi lainnya. Pada penguat RF, rangkaian yang umum digunakan adalah penguat kelas A dan kelas C. Secara umum, penguat RF lengkap terdiri dari tiga tingkatan, yaitu buffer, driver, dan final.

1. Buffer

Buffer merupakan blok rangkaian yang berfungsi sebagai penyangga atau penyangga sinyal masukan (input) agar sesuai dengan karakteristik kerja penguat. *Buffer* merupakan penguat tingkat satu dengan daya output yang kecil. *Buffer* merupakan suatu rangkaian penguat yang mempunyai impedansi input tinggi dan impedansi output rendah. Impedansi tinggi berarti pembebanan yang rendah dari tingkat sebelumnya. Jika *buffer* tidak digunakan, maka transfer daya dari tingkat sebelumnya ke tingkat

selanjutnya tidak akan maksimum. Penguat *buffer* umumnya mempunyai daya output maksimum 0.5 watt.

2. *Driver*

Driver merupakan penguat tingkat dua yang juga merupakan rangkaian kendali dari penguat RF. Rangkaian penguat pada *driver* ini mempunyai daya output yang lebih besar dari rangkaian *buffer*. Penguat *driver* umumnya mempunyai daya output maksimum 5 watt, rangkaian penguatnya dikatakan rangkaian sinyal menengah atau daya sedang.

3. *Final*

Final merupakan penguat tingkat akhir. Rangkaian penguat final menentukan daya output secara keseluruhan dari penguat RF. Rangkaian final ini merupakan penguat tingkat akhir yang dihubungkan ke antena pemancar. Komponen penguat dari rangkaian final ini mempunyai daya yang tinggi.

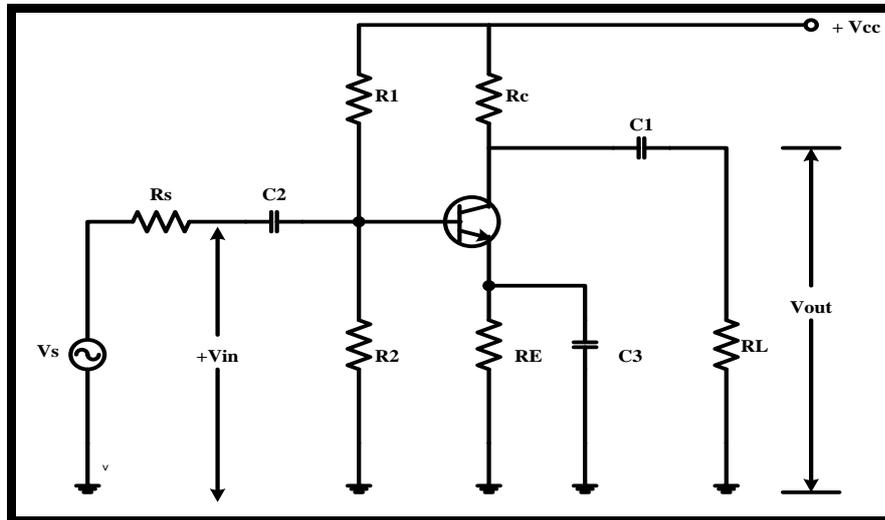
2.2.5.1 Kelas Operasi Penguat Daya

Penguat daya diklasifikasikan berdasarkan kelas operasinya. Masing – masing kelas operasi mempunyai sifat yang berbeda satu sama lain. Penggunaan dari masing – masing kelas disesuaikan dengan kebutuhan. Kelas operasi menentukan linieritas dan efisiensi dari penguat daya. Linieritas berhubungan dengan besar distorsi yang terjadi pada kaki kolektor transistor, sedangkan efisiensi menentukan besar daya yang dibutuhkan untuk memperoleh keluaran daya tertentu. Berdasarkan lokasi titik kerja. Kelas operasi penguat daya dapat dibagi beberapa kelas yaitu kelas A, B, dan AB, C.

Penguat Daya Kelas A

Operasi kelas A berarti bahwa transistor selalu beroperasi di daerah aktif. Ini mengandung arti bahwa arus kolektor mengalir sepanjang 360° dari siklus AC, Hal ini disebabkan karena pada kondisi tanpa sinyal, basis transistor telah diberi

tegangan basis. Sifat-sifat penguat kelas A, yaitu : Bati dan Tegangan dengan beban.



Gambar 2.15 Penguat CE

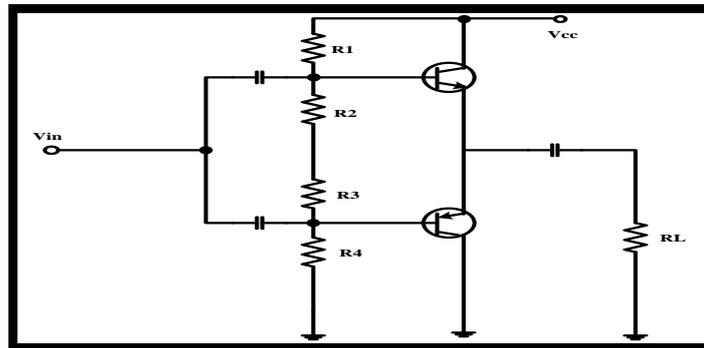
(Malvino, Albert Paul, Prinsip – prinsip Elektronika Jilid I, 1991:260)

Penguat Kelas B

Operasi kelas B sebuah transistor berarti bahwa arus kolektor hanya mengalir 180° dari siklus AC. Ini berarti bahwa titik Q ditempatkan di dekat titik pusat dari kedua garis beban DC dan AC. Keuntungan operasi kelas B adalah rendahnya disipasi daya transistor dan kekurangan penguras arus.

Rangkaian Dorong Tarik

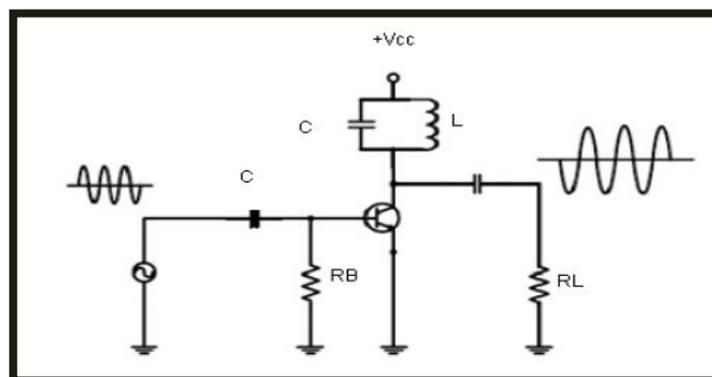
Bila transistor dioperasikan pada kelas B, maka transistor akan *cut off* setengah siklus. Untuk menghindari distorsi yang dapat terjadi maka harus menggunakan dua transistor dalam susunan dorong tarik. Ini berarti bahwa satu transistor bekerja selama setengah siklus dan transistor yang lain bekerja selama setengah siklus yang lain. Dengan rangkaian dorong tarik, kita dapat membangun penguat kelas B yang mempunyai distorsi rendah, daya besar dan efisiensi tinggi.



Gambar 2.16 Pengikut Emitter Dorongan Tarik Kelas B
(Malvino, Albert Paul. Prinsip-prinsip Elektronika jilid I, 1991 : 26)

Penguat Kelas C

Daerah dimana arus kolektor yang mengalir kurang dari 180° siklus ac disebut daerah operasi kelas C. Hal ini berarti bahwa arus kolektor penguat kelas C titik sinusoidal, karena arus mengalir dalam pulsa-pulsa. Untuk menghindari distorsi yang disebabkan oleh beban yang bersifat tidak murni, penguat kelas C selalu menggerakkan rangkaian bejana resonansi. Cara ini menghasilkan tegangan keluar berupa tegangan sinusoidal.



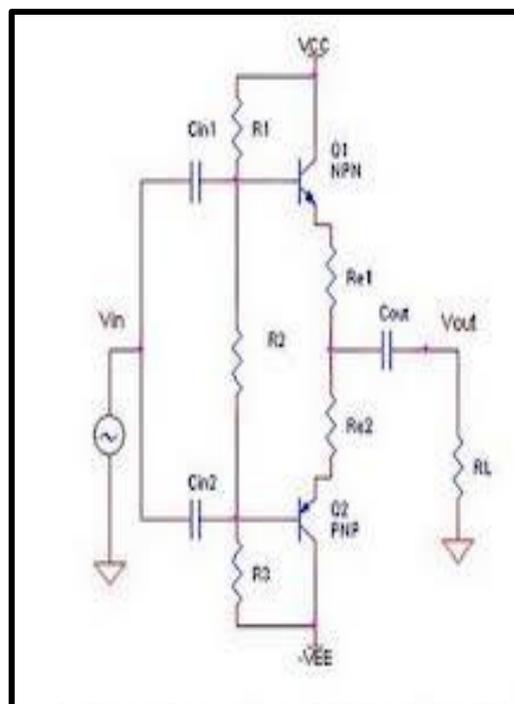
Gambar 2.17 Penguat Kelas C Tertala
(Malvino, Albert Paul. Prinsip-prinsip Elektronika jilid I, 1991 : 26)

Penguat Kelas AB

Bila prategangan dari tahap AF dorong tarik diatur pada nilai yang terletak di tengah – tengah antara titik kerja kelas A dan B, maka rangkaian tersebut dikatakan mendapat prategangan secara kelas AB. Untuk JFET dan VT terdapat dua cara operasi kelas AB: Bila arus rangkaian masukan tidak pernah mengalir,

operasinya dikenal sebagai kelas AB_1 ; Bila puncak dari sinyal penggerak menghasilkan arus rangkaian masukan, operasinya dikenal sebagai AB_2 . Karena terletak di antara kelas A dan B, maka keluaran dayanya tidak dapat sebesar kelas B, tetapi cacatnya dapat lebih kecil daripada kelas B, mendekati cacat yang terdapat pada kelas A.

Pengoperasian kelas A menjaga arus rangkaian keluaran rata-rata dengan tetap maupun tanpa sinyal. Kelas AB dan B dalam keadaan tanpa sinyal mempunyai nilai arus kecil dan menjadi lebih besar bila ada sinyal. Hal ini akan memaksa catu daya untuk menjaga keluaran tegangan yang tetap besarnya. Sebuah ammeter yang dipasang pada rangkaian salur, kolektor, atau anoda akan menunjukkan kenaikan bila ada sinyal yang dikuatkan, meskipun pada kelas B penunjukannya lebih besar daripada kelas AB. Karena I_D (I_C , I_D) mengalir sepanjang waktu pada penguat kelas A, maka penguat ini dikatakan mempunyai sudut kerja sebesar 360° . Kelas B 200° dan kelas AB mempunyai sudut kerja 280° . (Robert L. Shrader, 1991 :338)



Gambar 2.18 Rangkaian Dasar Penguat Kelas AB
(Ari Amiludin Suryana. 2010:1)

2.2.6 Catu Daya

Catu daya merupakan salah satu sub-sistem dalam sistem telekomunikasi yang memegang peranan penting dan mutlak harus tersedia, karena setiap perangkat telekomunikasi, terutama perangkat yang menggunakan komponen elektronik amat memerlukan catuan listrik ini. Untuk dapat beroperasi suatu perangkat, listrik merupakan sarana pokok yang menentukan beroperasinya atau tidaknya sebuah sistem. Catu daya berfungsi menyearahkan tegangan AC menjadi tegangan DC yang teregulasi. Input jala-jala melalui transformator diturunkan tegangan dan penyearah disearahkan menjadi tegangan searah DC.

(Saydam.Gozali. Sistem telekomunikasi di Indonesia 1992:175).

Penyearah ini menggunakan dioda-dioda yang disusun sedemikian rupa atau dengan dioda bridge yang memiliki input dan output. Untuk mendapatkan keluaran DC yang baik, maka setelah disearahkan oleh penyearah, tegangan difilter atau disaring untuk catu daya. Untuk catu daya yang menggunakan regulator, biasanya digunakan filter kapasitor.

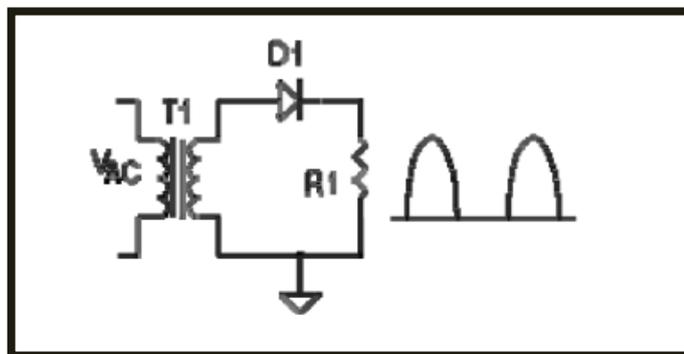
Catu daya pada umumnya terdiri dari empat bagian, yaitu trafo, penyearah, kapasitor sebagai filter dan penghasil sinyal DC murni. Trafo dipergunakan untuk mentransformasikan tegangan baterai menjadi lebih kecil sehingga bisa kita gunakan untuk rangkaian yang menggunakan tegangan yang rendah. Kemudian komponen kedua setelah trafo adalah penyearah. Penyearah terdiri dari beberapa dioda yang mengubah gelombang bolak-balik menjadi gelombang searah, tetapi gelombang yang dihasilkan oleh penyearah belum menjadi gelombang searah murni. Untuk mendapatkan gelombang searah yang murni yang baik dan konstan diperlukanlah sebuah kapasitor atau kondensator. Dengan adanya kapasitor maka gelombang yang dihasilkan disini berupa garis lurus dan rata.

Perangkat elektronika mestinya dicatu oleh suplai arus searah DC (*direct current*) yang setabil agar dapat bekerja dengan baik. *Baterai* atau catu adalah sumber catu daya DC yang paling baik. Namun untuk aplikasi yang membutuhkan catu daya lebih besar, sumber dari *baterai* tidak cukup. Sumber catu daya besar adalah sumber bolak-balik AC (*alternating current*) dari pembangkit tegangan

listrik. Untuk itu diperlukan suatu perangkat catu daya yang dapat mengubah arus AC menjadi DC. Pada tulisan kali ini disajikan prinsip rangkaian catu daya .

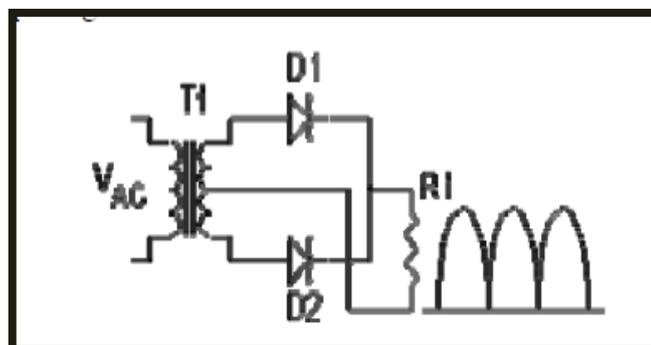
2.2.7 Penyearah (*Recitifier*)

Prinsip penyearah (*recitifier*) yang paling sederhana ditunjukkan pada gambar 2.24 berikut ini. Transformator (T_1) diperlukan untuk menurunkan tegangan AC dari jala – jala listrik pada kumparan primernya menjadi tegangan AC yang lebih kecil pada kumparan sekundernya.



Gambar 2.19Rangkaian Penyearah Sederhana
(Purbo, Onno.Elektronika Dasar.2009;178)

Pada rangkian ini diode (D_1) berperan hanya untuk merubah dari arus AC menjadi arus DC dan meneruskan tegangan positif ke beban R_1 . Ini yang disebut dengan penyearah setengah gelombang (*half wave*). Untuk mendapatkan penyearah gelombang penuh (*full wave*) diperlukan transformtor dengan I center tap (*CT*) seperti gambar 2.25.



Gambar 2.20Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh
(Purbo, Onno.Elektronika Dasar.2009.179)

Tegangan positif fase yang pertama diteruskan oleh D1 sedangkan fase yang berikutnya dilewatkan melalui D2 ke beban R1 dengan CT transformator sebagai *common ground*. Dengan demikian beban R1 mendapat suplai tegangan gelombang penuh seperti gambar diatas. Untuk beberapa aplikasi seperti misalnya untuk mencatu motor DC yang kecil atau lampu pijar DC. Bentuk tegangan seperti ini sudah cukup memadai. Walaupun terlihat disini tegangan *ripple* dari kedua rangkaian diatas masih sangat besar.

2.2.8 Resistor

Resistor adalah komponen elektronika dua kutub yang didesain untuk menahan arus listrik dengan memproduksi tegangan listrik diantara kedua kutub dengan suatu ohm (Ω). Nilai tegangan terhadap resistansi bergantung dengan arus yang mengalir, berdasarkan hukum Ohm :

$$V = IR \dots\dots\dots 2.1$$

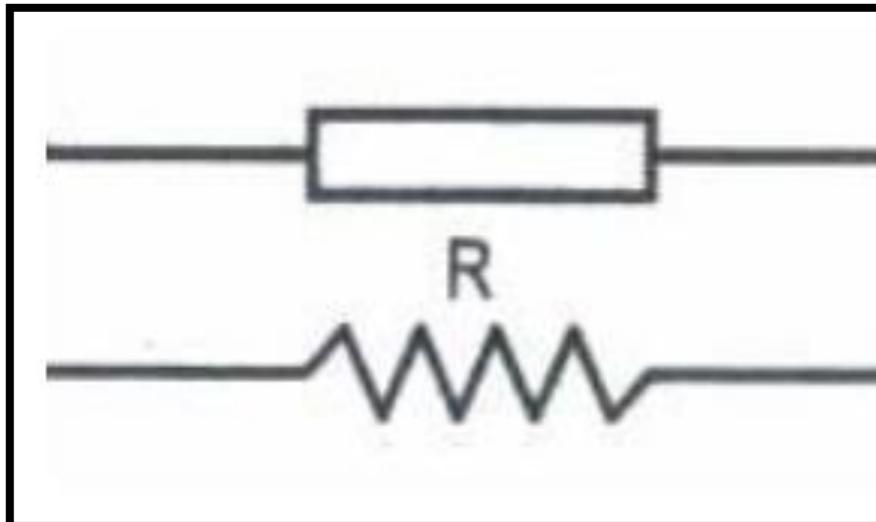
Dimana :

V = Nilai tegangan (volt)

I = Arus listrik (Ampere)

R = hambatan listrik (ohm)

Resistor digunakan sebagai bagian dari jaringan elektronik dan sirkuit elektronik, dan merupakan salah satu komponen yang paling sering digunakan. Resistor dapat dibuat dari bermacam – macam komponen dan film, bahkan kawat resistansi (kawat yang dibuat dari panduan resistivitas tinggi seperti nikel – kromium). Karakteristik utama dari resistor adalah resistansi dan daya listrik yang dapat dihantarkan. Karakteristik lain termasuk koefisien suhu, desah listrik, dan induktansi. Resistor dapat diintegrasikan kedalam sirkuit hibrida dan papan sirkuit cetak bahkan sirkuit terpadu. Ukuran dan letak kaki bergantung pada desain sirkuit, kebutuhan daya resistor harus cukup dan disesuaikan dengan kebutuhan arus rangkaian agar tidak terbakar.



Gambar 2.21 Simbol Resistor
(Ulik,Devi. 2012)



Gambar 2.22 Resistor
(Harlianto,Deni.2013)

Adapun macam-macam resistor tetap (*fixed resistor*) yaitu sebagai berikut

1. Resistor kawat
2. Resistor batang karbon (Arang)
3. Resistor keramik (Porselin)
4. Resistor film karbon
5. Resistor film metal

Pada perancangan alat ini, penulis menggunakan resistor dari jenis film dengan 29mitter karena resistor film mampu meredam *noise* dalam jumlah yang cukup besar. Jadi resistor film bersifat *low noise*.

Pada semua resistor film, elemennya merupakan suatu lapisan tipis dari bahan bahan resistor yang dioleskan pada seluruh permukaan batang atau *tube* keramikmaupun gelas. Bahan resistor ini berupa suatu karbon yang ditaburkan, filmatau lapisan tipis ini dibentuk dengan jalan penyemprotan dan pengamburan. Sedangkan resistansinya tergantung dari bahan yang dipakai dan tebalnya lapisan.

Table dibawah ini memperlihatkan arti dari warna-warna beban resistor :

Table 2.1 Tabel Kode Warna dan Toleransi Resistor

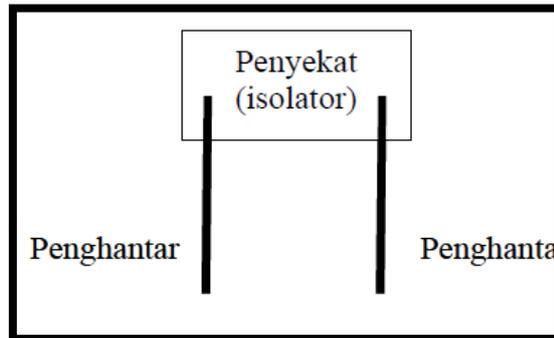
Warna	Pita pertama	Pita kedua	Pita ketiga (pengali)	Pita keempat (toleransi)	Pita kelima (koefisien suhu)
Hitam	0	0	$\times 10^0$		
Cokelat	1	1	$\times 10^1$	$\pm 1\%$ (F)	100 ppm
Merah	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$ (G)	50 ppm
Jingga (oranye)	3	3	$\times 10^3$		15 ppm
Kuning	4	4	$\times 10^4$		25 ppm
Hijau	5	5	$\times 10^5$	$\pm 0.5\%$ (D)	
Biru	6	6	$\times 10^6$	$\pm 0.25\%$ (C)	
Ungu	7	7	$\times 10^7$	$\pm 0.1\%$ (B)	
Abu-abu	8	8	$\times 10^8$	$\pm 0.05\%$ (A)	
Putih	9	9	$\times 10^9$		
Emas			$\times 10^{-1}$	$\pm 5\%$ (J)	
Perak			$\times 10^{-2}$	$\pm 10\%$ (K)	
Kosong				$\pm 20\%$ (M)	

(chansuhue.wordpress.com)

2.2.9 Kapasior

Kapasitor dibentuk oleh dua buah penghantar yang saling terosilasi. Bahan penyekatnya disebut dielektrik. Bahan dielektrik yang biasadigunakan pada kapasitor adalah mika, kertas, keramik, udara, 29mitter, dan lain lain. Namakapasitor

biasanya disebut sesuai dengan bahan dielektrik yang digunakan. Jadi ada kapasitor, kapasitor kertas, kapasitor keramik, kapasitor udara, kapasitor 30 mitter, dan lain lain. Pada gambar 2.28 di bawah ini dapat dilihat bahan pembentuk dari kapasitor.



Gambar 2.23 Kapasitor

(Robert L.Shrader, Komunikasi Elekrtonika, 2009:233)

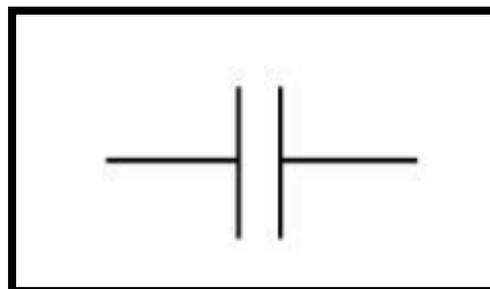
Kapasitor dalam rumus dan dalam skema ditulis dengan huruf C, dan kemampuan kapasitor untuk menyimpan muatan-muatan listrik disebut sebagai kapasitansi, dan dinyatakan dalam satuan Farad.

$$C = \frac{Q}{V} \dots\dots\dots 2.2$$

Keterangan : C = Kapasitansi (farad)

Q = Muatan (coulomb)

V = Tegangan (Volt)



Gambar 2.24 Simbol kapasitor

(Robert L.Shrader, Komunikasi Elekrtonika, 2009:233

contoh jenis kapasitor :

Kapasitor Keramik

Kapasitor yang berbahan keramikini menggunakan *titanium acid barium* ntuk dielektriknya. Karena tidak dikonstruksikan seperti koil maka komponen ini dapat digunakan untuk melewatkan sinyal tinggi menuju ke ground. Kapasitor ini mengubah bentuk sinyal. Jenis ini tidak mempunyai polaritas (nonpolaritas) dan hanya tersedia dengan nilai kapasitor sangat kecil dibandingkan dengan kedua kapasitor diatas.



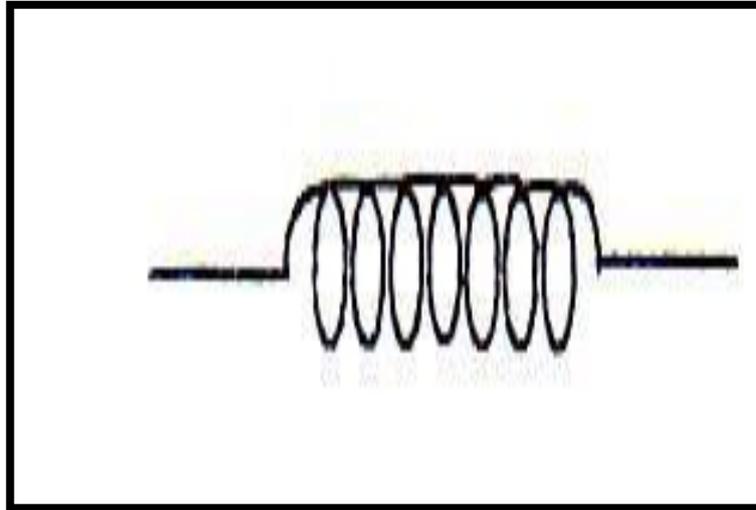
Gambar 2.25 Kapasitor Keramik

(Robert L.Shrader, Komunikasi Elekrtonika, 2009:233)

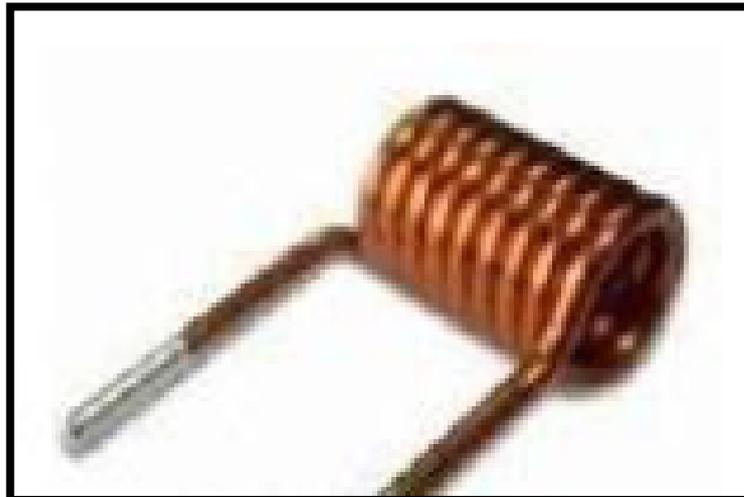
2.2.10 Induktor

Sebuah induktor atau *reactor* adalah sebuah komponen electronika pasif (kebanyakan berbentuk torus) yang dapat menyimpan energi pada medan magnet yang ditimbulkan oleh arus listrik yang melintasinya. Kemampuan induktor untuk menyimpan energi magnet ditentukan oleh induktansinya, dalam satuan *Henry*. Biasanya sebuah induktor adalah sebuah kawat penghantar yang dibentuk dalam kumparan dikarenakan hukum induksi farday. Induktor adalah salah satu komponen elektronika dasar yang digunakan dalam rangkaian yang arus dan tegangannya berubah-ubah dikarenakan kemampuan indikator untuk memproses arus bolak-balik. Bila arus elektron mulai mengalir melalui sembarang konduktor , maka suatu medan elektromagnetik mulai mengembang dari pusat kawat.

(Robert L.Shrader, Komunikasi Elekrtonika, 2009:77)



Gambar 2.26 Simbol induktor
(Robert L.Shrader, Komunikasi Elekrtonika, 2009:81)

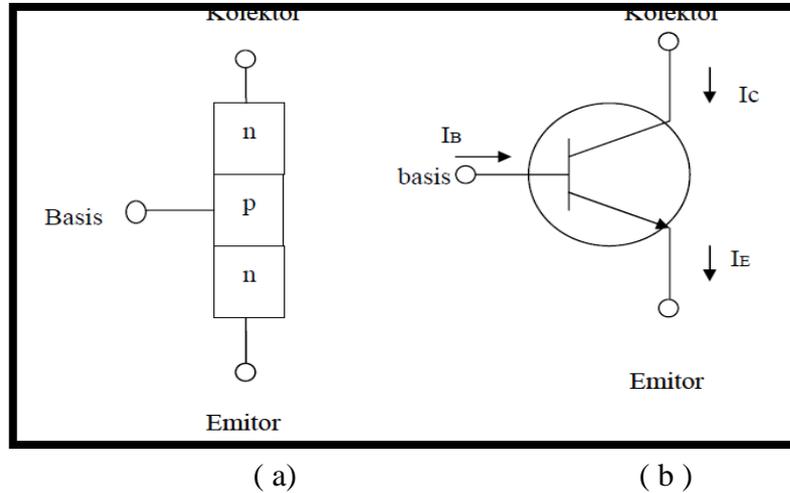


Gambar 2.27 Induktor
(Robert L.Shrader, Komunikasi Elekrtonika, 2009:81)

2.2.11 Transistor

Transistor adalah suatu monokristal semikonduktor dimana terjadi dua pertemuan PNP dan NPN. Transistor merupakan suatu piranti yang mempunyai tiga kaki terminal. Transistor terbuat dari bahan semikonduktor jenis P dan N. Pada dasarnya transistor merupakan tiga lapis gabungan jenis bahan tersebut yaitu NPN dan PNP.

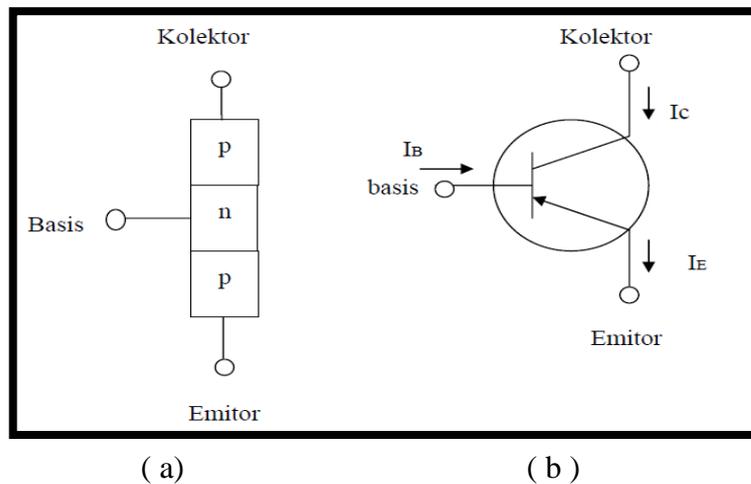
Transistor NPN



Gambar 2.28 (a) Kontruksi Transistor NPN(b) Simbol Transistor NPN
(Tituit.Dasar-DasarTransistor:2012;57)

Transistor PNP

Dalam transistor ini disisipkan lapisan N diantara 2 lapisan P. Transistor PNP merupakan komplemen atau kebalikan dari transistor NPN, pembawa muatan mayoritas pada 3mitter adalah hole, sebagai pengganti dari muatan bebas. Ini berarti pada transistor PNP dibutuhkan arus dan tegangan yang berlawanan dengan transistor NPN agar tidak membingungkan dalam memilih komponen.



Gambar 2.29(a) Kontruksi Transistor PNP (b) Simbol Transistor PNP
(Tituit. Dasar-Dasar Transistor:2012 ; 57)

2.2.12 Transformator

Transformator atau biasa disebut trafo berfungsi untuk menaikkan atau menurunkan tegangan. Untuk trafo *step down* fungsinya menurunkan tegangan AC tinggi ke tegangan AC rendah. Trafo ini terdiri dari dua buah lilitan atau lebih yang dikopelkan secara induktif. Lilitan tersebut biasa disebut dengan primer dan sekunder dimana kedua lilitan tersebut dapat dikopelkan dengan memadai secaramagnetis, maka besarnya tegangan :

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} \dots\dots\dots 2.3$$

Keterangan :

N1 = banyaknya lilitan pada belitan primer

N2 = banyaknya lilitan pada belitan sekunder

V1 = tegangan primer, baik dalam rms maupun dalam puncak

V2= tegangan sekunder, baik dalam rms maupun dalam puncak

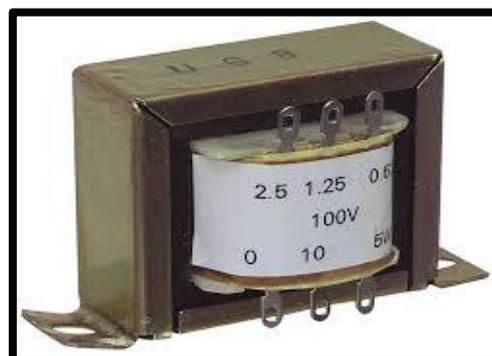
Didalam transformator ideal, arus-arusnya diberikan oleh :

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} \dots\dots\dots 2.4$$

Keterangan :

I1 = Arus Primer

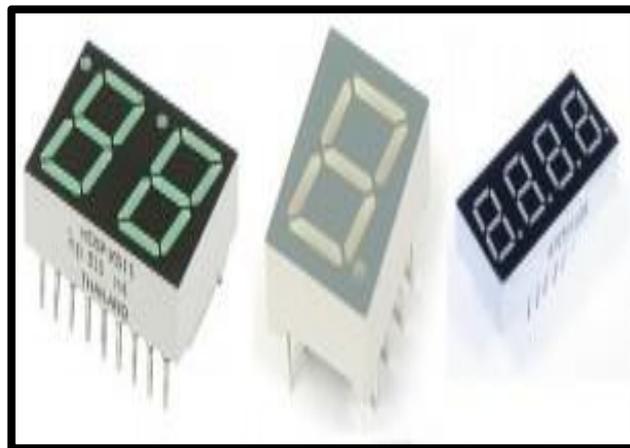
I2 = Arus Sekunder



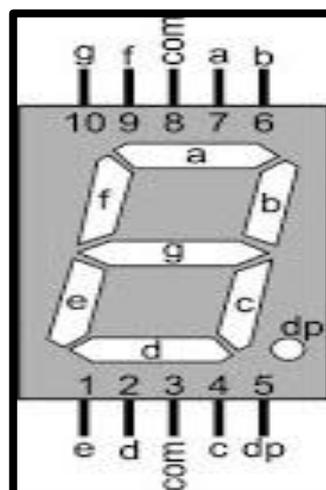
Gambar 2.30 Bentuk Fisik transformator
(Robert L. Shrader, 1991 : 91)

2.2.13 Seven Segment

Seven Segment adalah suatu segmen-segmen yang digunakan menampilkan angka. Seven segment ini tersusun atas 7 batang LED yang disusun membentuk angka 8 dengan menggunakan huruf a s/d g yang disebut dot matrix. Setiap segmen ini terdiri dari 1 atau 2 *Light Emitting Diode*(LED). Seven Segment merupakan gabungan dari 7 buah LED (*Light Emitting Diode*) yang dirangkaikan membentuk suatu tampilan angka seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.31 Seven Segment
(Malvino, 1985 : 57)



Gambar 2.32 Bagian-bagian dalam Seven Segment

(Hary . 2012)

2.2.13.1 Prinsip Kerja Seven Segment

Prinsip kerja *seven segment* ialah input biner pada switch dikonversikan masuk kedalam decoder, baru kemudian decoder mengkonversi bilangan biner tersebut menjadi desimal, yang nantinya akan ditampilkan pada seven segment.

2.2.13.2 Jenis-Jenis Seven Segment

Seven Segment terdiri dari 2 jenis, yaitu *Common Katode* (kaki katoda dihubungkan bersama) dan *Common Anode* (kaki anoda dihubungkan bersama).

2.2.14 Bluetooth

Bluetooth adalah spesifikasi industri untuk jaringan kawasan pribadi (*personal area networks* atau PAN) tanpa kabel. *Bluetooth* menghubungkan dan dapat dipakai untuk melakukan tukar-menukar informasi di antara peralatan-peralatan. Spesifikasi dari peralatan Bluetooth ini dikembangkan dan didistribusikan oleh kelompok *Bluetooth Special Interest Group*. *Bluetooth* beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 Ghz dengan menggunakan sebuah *frequency hopping traceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real time* antara host-host bluetooth dengan jarak terbatas. Kelemahan teknologi ini adalah jangkauannya yang pendek dan kemampuan transfer data yang rendah.



Gambar 2.33 Bluetooth Audio

(Yudi :2013)

2.3 Penelitian Sebelumnya

Kemajuan teknologi sekarang ini berkembang begitu pesat terutama dalam bidang elektronika dan komunikasi. Salah satu teknologi yang berkembang tersebut adalah teknologi komunikasi dengan menggunakan mikrophone. Sekarang ini sudah berkembang mikrophone tanpa kabel atau dikenal juga dengan sebutan mikrophone *wireless* yang mana mikrophone ini menggunakan gelombang radio sehingga jarak jangkanya dapat diperpanjang sesuai dengan penguat pada rangkaian pemancar dan penerima.

Pada pembuatan tugas akhir ini penulis mencoba mengembangkan konsep yang sudah ada yaitu mengembangkan teknologi komunikasi pada aplikasi *transmitter* dengan menggunakan mikrophone *wireless*.

Pada tahun 2013, telah dibuat alat yang memiliki konsep sebagai alat penyampaian informasi yang menggunakan mikrofon *wireless* yang berjudul “*Transmitter dan Receiver Pada Mikrofon Wireless*”. Alat tersebut menggunakan mikrofon *wireless* sebagai penyampaian informasinya dan dilengkapi dengan beberapa perangkat pendukungnya seperti DVD dan radio. Berdasarkan latar belakang dan konsep tersebut penulis akan membuat alat penyampai informasi dengan konsep yang sama. Dimana penulis member nama alat ini dengan judul “*Transmitter pada Microphone Wireless Menggunakan dengan Tampilan Seven Segment Sebagai Indikator Keluaran*”.

Pada alat ini penulis juga menggunakan mikrophone *wireless* dengan ditambahkan beberapa alat pendukung seperti DVD, USB, Radio, Bluetooth dan Seven segment sebagai indikator keluaran. Pada alat ini juga penulis menambahkan rangkaian penguat mic, dimana rangkaian penguat mic ini dapat memperbesar output suara yang akan dikeluarkan oleh Mikrophone *wireless*.