

MODUL PEMANCAR FM DENGAN TRANSISTOR 2SC 2237 MODEL DARLINGTON

Studi Kasus : Modul Simulasi Pemancar FM di Laboratorium Multimedia SMK Muhammadiyah Doro

Ronny Widodo, Ghoni Musyaha

Teknik Elektronika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan
Jl. Raya Pahlawan No. Gejlig – Kajen Kab. Pekalongan
Telp.: (0285) 385313, www.fastikom.umpp.ac.id

Elektronika yaitu suatu ilmu yang memahami tentang arus lemah dimana kita mengenal satu sama lain apa yang namanya komponen pada elektronika dan tidak lupa harus mengenal alat ukur yaitu AVO meter dan lain sebagainya.

Perancang modul simulasi pemancar FM dimulai dengan pengadaan papan simulasi, mempersiapkan komponen dan material yang akan diinstallkan seperti: pemancar FM, *boster*, *tone control*, *preamp mic*, *mixer*, antena, *switching* atau sumber tegangan. Dalam perancangannya dilakukan simulasi rangkaian listrik pada papan rangkaian sesuai kaidah rancangan pemancar FM di Laboratorium Multimedia SMK Muhammadiyah Doro untuk diukur arus dan tenggangannya termasuk kualitas suara yang dihasilkan.

Pengujian alat modul simulasi pemancar FM yang telah selesai dibuat dengan mengukur keluaran dari pemancar, boster, menggunakan SWR, penguatan OP AMP menggunakan osciloscop, catu daya/ *switching*, menggunakan multi meter skala DC volt. Setelah selesai pengukuran dibuat tabel pengukuran yang telah dilakukan dari hasil pengukuran.

Kata Kunci : Modul Simulasi, Pemancar FM, Radio

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi canggih, manusia menghendaki kehidupan yang lebih nyaman secara instan. Bagi masyarakat modern, elektronika merupakan kebutuhan perlengkapan.

Hal ini bisa kita lihat dalam kehidupan sehari-hari perlengkapan elektronika berfungsi sebagai alat kebutuhan alat rumah tangga, antara lain alat komunikasi dan informasi, *handphone*, telephone rumah, pesawat televisi, komputer, pesawat radio, *hand talk*, dan sebagainya.

Hampir setiap rumah tangga membutuhkan elektronika seperti di sekolah atau kampus, perkantoran, rumah sakit, hotel, restoran, *mall*, supermarket, terminal, stasiun, bandara, dan sebagainya. Namun akibat elektronika juga dapat dilihat dari dampak baiknya manusia bisa lebih cepat mencari sumber informasi, dan tidak baiknya bisa berakibat fatal bila terkena air atau petir perangkat elektronika akan error.

Oleh sebab itu perencanaan elektronika sebuah produk pekerjaan yang membutuhkan akurasi yang tepat, hal tersebut diperlukan untuk mendapatkan efektifitas peralatan yang akan dirancang dan mendapat sebuah alat efisien yang mahir. Perancangan elektronika sebuah produk peralatan juga mempertimbangkan fungsi utama dari alat dan bahan tersebut juga memperhitungkan kemungkinan adanya alat sekarang yang semakin ringkas pada masa mendatang, sehingga peralatan elektronika tersebut disesuaikan dengan kegunaannya.

Dalam kesempatan kali ini, yaitu dalam pelaksanaan proyek penelitian, saya akan membuat, "modul pemancar fm dengan transistor 2sc 2237 model darlington" secara sederhana tetapi saya yakin sangat berguna dan bermanfaat sebagai bahan praktikum bagi mahasiswa dan mahasiswi teknik elektro yang akan datang, modul ini terdiri dari perencanaan instalasi perangkat, mempersiapkan modul simulasi instalasi perangkat, alat dan bahan yang di butuhkan seperti: kabel *coaxial*, kerangka pelat, kit pemancar FM, penguat akhir (*boster*) *tone kontrol*, kit *mixer mic*, *switching* 20 ampere, *stabilizer* 5 ampere, antena FM, pipa antena, kemudian merakit bahan komponen dan alat yang dibutuhkan tersebut sesuai dengan perencanaannya. Dalam perancangannya dilakukan simulasi rangkaian listrik pada papan rangkaian sesuai kaidah rancangan pemancar FM di Laboratorium Multimedia SMK Muhammadiyah Doro untuk diukur arus dan tenggangannya termasuk kualitas suara yang dihasilkan.

Sehingga diharapkan dengan dibuatnya modul simulasi ini mahasiswa dapat dengan cepat mengetahui dan mempelajari instalasi perakitan pemancar FM.

1.2. Rumusan Masalah

Dalam pelaksanaan ini perlu adanya penegasan mengenai permasalahan yang akan dibahas dan mencari solusi yang harus digunakan dalam penyelesaian Penelitian. Berikut permasalahan yang akan penulis angkat dalam penulisan Penelitian:

- a. Bagaimana sistem pemancar radio bekerja?

1.3. Batasan Masalah

Agar penulisan penelitian ini dapat maksimal dan tidak melebar serta sesuai substansinya maka penulisan membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Tinjauan teori dasar bahan-bahan dalam pemasangan/merakit yang disahkan dalam elektronika umum, diantaranya:
 - a. Pemilihan kabel antena.
 - b. Perakitan bagian kit blok komponen.
 - c. Penguat *mixer, audio*, pemancar FM, penguat akhir.
 - d. Pemasangan kontra jak, konektor.
 - e. Cara menggunakan perangkat pemancar FM.
 - f. Skema gambar dengan *Autocad*
 - g. Modul simulasi pemancar FM.
- Penjelasan sistem kerja

1.4 Tujuan Penelitian

- a. Dalam pelaksanaan penelitian terdapat berbagai tujuan yang mendasarinya agar penelitian tersebut dapat dilaksanakan dengan baik dan sesuai yang diharapkan dalam menempuh program studi DIII Jurusan Teknik Elektro Politeknik Muhammadiyah Pekalongan tujuan tersebut.
- b. Penelitian dikerjakan untuk menerapkan dan melaksanakan teori-teori yang didapat dibangu perkuliahan serta pengetahuan-pengetahuan yang dimiliki.
- c. Menambah pengetahuan dan pengalaman dibidang teknik elektronika.
- d. Mengembangkan keahlian dan kemampuan diri dalam bidang teknik elektronika

1.5 Manfaat

Sebuah penemuan baru dikatakan berhasil jika dapat memenuhi fungsi yang diharapkan dan bermanfaat bagi penggunaannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan penulisan penelitian bermanfaat bagi:

1. Manfaat bagi Masyarakat
Manfaat yang dapat diambil oleh masyarakat terhadap penulisan penelitian ini adalah bertambahnya wawasan dalam bidang teknik elektronika.
2. Manfaat bagi Akademi
Dari pihak akademi dapat memantau mahasiswa dalam penyerapan materi kuliah dalam mengaplikasikannya proyek penelitian dan akademi juga dapat mengoreksi diri tentang perkuliahan baik menyangkut pengajaran ataupun kemampuan keilmuannya
3. Manfaat bagi Mahasiswa
Mahasiswa dapat mengaplikasikan materi kuliah pada suatu pekerjaan yang berhubungan dengan materi yang diajarkan pada saat perkuliahan, sehingga akan mengetahui kesinkronan antara teori dan praktek dalam suatu sistem *instalasi* elektronika sehingga mahasiswa dapat lebih kompeten dalam bidang ketrampilannya

2. LANDASAN TEORI

2.1 Dasar Teori

Pesawat pemancar sederhana terdiri atas suatu *osilator* pembangkit getaran radio dan getaran ini setelah ditumpang dengan getaran suara kita. Dalam teknik radio disebut dimodulir, kemudian oleh antena diubah menjadi gelombang radio dan dipancarkan. Seperti kita ketahui bahwa gelombang suara kita tidak dapat mencapai jarak yang jauh walaupun tenaganya sudah cukup besar, sedangkan gelombang radio dengan tenaga yang relatif kecil dapat mencapai jarak ribuan kilometer. Agar suara kita dapat mencapai jarak yang jauh, maka suara kita ditumpang pada gelombang radio hasil dari pembangkit getaran radio, yang disebut gelombang pembawa atau *carrier* dan gelombang pembawa tadi akan mengantarkan suara kita ke tempat yang jauh.

2.2 Sistem Kerja Pemancar FM

Pada stasiun pemancar radio, musik dan suara diubah ke dalam arus sinyal suara oleh mikrofon yang kemudian dimodulir oleh arus yang berfrekuensi tinggi dan dipancarkan dari antena sebagai gelombang radio (gelombang listrik). Sebuah sirkuit yang dapat mengubah energi listrik menjadi gelombang frekuensi radio dengan arus bolak-balik yang sangat cepat mencapai jutaan hingga milyaran dalam satu detik. Arus energi yang sangat cepat ini dapat dipancarkan melalui sebuah konduktor atau yang lebih dikenal sebagai antena dan gelombangnya disebut gelombang elektromagnetik atau gelombang radio. Pemancar yang membawa informasi dan hiburan melalui gelombang radio akan ditangkap oleh antena pada setiap radio yang kemudian akan merangsang gelombang frekuensi yang lebih kecil di dalam radio tersebut sehingga informasi yang dipancarkan dapat diterima.

2.3 Komponen Pendukung

Jenis komponen elektronika yang memerlukan arus listrik agar dapat bekerja dalam rangkaian elektronika. Contoh komponen aktif ini adalah *Transistor* dan *IC* juga lampu tabung. Besarnya arus pancar bisa berbeda-beda untuk tiap komponen-komponen ini. Sedangkan komponen pasif adalah jenis komponen elektronika yang bekerja tanpa memerlukan arus listrik. Contoh komponen pasif adalah *resistor, kapasitor, transformator/trafo, dioda* dan sebagainya.

Dalam dasar elektronika penggunaan kedua jenis komponen ini hampir selalu digunakan bersama-sama, kecuali dalam rangkaian-rangkaian pasif yang hanya menggunakan komponen-komponen pasif saja misalnya rangkaian *baxandall pasif, tapis pasif*. Untuk *IC (Integrated Circuit)* adalah gabungan dari komponen aktif dan pasif yang disusun menjadi sebuah rangkaian elektronika dan diperkecil ukuran fisiknya.

2.4 Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang digunakan untuk menghambat arus, jika besar nilai *resistornya* makin kecil arusnya dan sebaliknya. Selalu digunakan

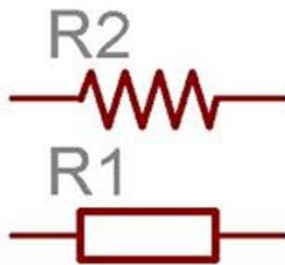
dalam setiap rangkaian elektronika karena dia berfungsi sebagai pengatur arus listrik. Dengan *resistor* listrik dapat didistribusikan sesuai dengan kebutuhan. Ilustrasi arus air untuk mengetahui cara kerja *resistor*

2.4.1 Berbagai Jenis *Type* dan Bentuk Resistor

Untuk *resistor* jenis *carbon* maupun *metalfilm* biasanya digunakan kode-kode warna sebagai petunjuk besarnya nilai resistansi (tahanan) dari *resistor*. Kode-kode warna itu melambangkan angka ke-1, angka ke-2, angka perkalian dengan 10 (multiflier), nilai toleransi kesalahan dan nilai kualitas dari *resistor*. Kode warna itu antara lain hitam, coklat, merah, orange, kuning, hijau, biru, ungu, abu-abu, putih, emas dan perak. Warna hitam untuk angka 0, coklat untuk angka 1, merah untuk angka 2, orange untuk angka 3, kuning untuk angka 4, hijau untuk angka 5, biru untuk angka 6, ungu untuk angka 7, abu-abu untuk angka 8 dan putih untuk angka 9. Sedangkan warna emas dan perak biasanya untuk menunjukkan nilai toleransi yaitu emas nilai toleransinya 10%, sedangkan perak nilai toleransinya 5%.

2.4.2 Cara Memasang Resistor, Cara Serial, dan Paralel

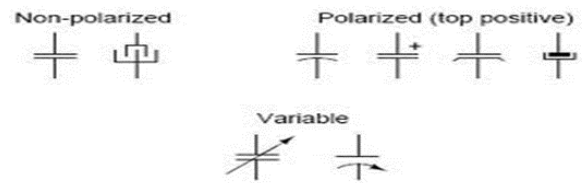
Dengan cara tersebut suatu nilai *resistor* dapat menjadi unik. Lalu bagaimana menghitungnya?, Untuk cara serial anda tinggal menambahkan saja nilai *resistor* 1 dan nilai *resistor* 2. ($R_1 + R_2$). Sedangkan untuk cara paralel anda dituntut untuk mengerti Aljabar. Untuk cara paralel ditentukan rumus sebagai berikut: misalkan kita memparalel dua buah *resistor*, *resistor* pertama diberi nama R_1 dan *resistor* kedua diberi nama R_2 , maka rumusnya adalah: $1/R = (1/R_1) + (1/R_2)$



Gambar 1 Simbol Resistor

2.5 Kapasitor/Kondensator

Apabila logam *elektrode* ditempatkan pada kedua sisi *dielektrik* yang merupakan konstruksi dasar dari *kondensator* dan tegangan DC diberikan pada *elektrode* tersebut maka suatu isi listrik akan disimpan segera dalam *elektrode* tersebut. *Kapasitor* atau *kondensator* adalah komponen elektronika yang dapat menyimpan energi listrik dalam bentuk muatan listrik selama selang waktu tertentu tanpa disertai adanya reaksi kimia.



Gambar 2 Simbol Jenis Kondensator

2.6 Komponen – Komponen PLC

Berdasarkan bahan dielektrik dan penggunaannya, *kapasitor* dibagi menjadi beberapa jenis seperti berikut.

- a. Kapasitor Variabel (Varco)
Kapasitor ini digunakan untuk tuning pesawat radio atau mencari gelombang radio. *Kapasitor* ini menggunakan udara sebagai bahan dielektriknya.
- b. Kapasitor Keramik
Kapasitor keramik mempunyai *dielektrik* yang terbuat dari keramik. *Kapasitor* ini memiliki *elektroda* logam dan *dielektriknya* terdiri atas campuran titanium oksida dan oksida lain.
- c. Kapasitor Kertas
Kapasitor ini mempunyai *dielektrik* yang terbuat dari kertas. *Kapasitor* kertas mempunyai lapisan-lapisan kertas setebal 0,05-0,02 mm diantara dua lembaran kertas aluminium. Kertas tersebut diresapi dengan minyak untuk memperbesar kapasitas dan kekuatan *dielektriknya*.
- d. Kapasitor Plastik
Kapasitor plastik mempunyai selaput plastik sebagai *dielektriknya*. *Kapasitor* ini mempunyai *elektroda* logam dan lapisan dielektrik yang terbuat dari bahan *polisterina*, *milar* atau *teflon* dengan tebal 0,0064 mm.
- e. Kapasitor Elektrolit (Elco)
Kapasitor elektrolit mempunyai *dielektrik* berupa oksida aluminium. Elektroda positif terbuat dari bahan logam, seperti aluminium dan tantalum, sedangkan elektroda *3ias3ter* terbuat dari bahan elektrolit. Bahan dielektrik digunakan untuk melapisi elektroda *3ias3ter*. Tebal lapisan oksida sekitar 0,0001 mm. *Kapasitor* ini hanya digunakan pada tegangan DC yang berdenyut pada rangkaian radio, *3ias3ter*, telephone, telegraf, peluru kendali dan perlengkapan *3ias3ter*. Fungsi elco adalah sebagai perata denyut arus listrik.

2.7 Pengertian Integrated Circuit / IC

Integrated Circuit atau biasa disebut dengan *IC* adalah suatu rangkaian elektronika yang dikemas menjadi satu kemasan yang kecil atau beberapa rangkaian yang besar yang diintegrasikan menjadi satu dan dikemas dalam kemasan yang kecil.



Gambar 3 Bentuk IC seperti Transistor

2.8 Jenis Dioda

- a. Dioda Zener
- b. Dioda

2.9 Jenis Transformator

Komponen Transformator (Trafo)

Transformator (trafo) adalah alat yang digunakan untuk menaikkan atau menurunkan tegangan bolak-balik (AC).

2.10 Prinsip Kerja Transformator

Prinsip kerja dari sebuah *transformator* adalah sebagai berikut. Ketika kumparan primer dihubungkan dengan sumber tegangan bolak-balik, perubahan arus listrik pada kumparan primer menimbulkan medan magnet yang berubah.

2.11 Penggunaan Transformator

Transformator (trafo) digunakan pada peralatan listrik terutama yang memerlukan perubahan atau penyesuaian besarnya tegangan bolak-balik.

2.12 Kumparan

Bila suatu arus yang mengalir pada suatu kawat listrik, ia akan menghasilkan medan magnet (garis-garis gaya listrik) jika kawat dibuat kumparan garis-garis gaya magnetnya akan terpusat dan membentuk suatu medan magnet yang kuat.

2.13 Transistor

Transistor adalah alat semikonduktor yang dipakai sebagai penguat, sebagai sirkuit pemutus dan penyambung (*switching*), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal atau sebagai fungsi lainnya. *Transistor* dapat berfungsi semacam kran listrik, dimana berdasarkan arus inputnya (*BJT*) atau tegangan inputnya (*FET*), memungkinkan pengaliran listrik yang sangat akurat dari sirkuit sumber listriknya.

2.14 BJT

BJT (Bipolar Junction Transistor) adalah salah satu dari dua jenis transistor. *Cara kerja BJT* dapat dibayangkan sebagai dua dioda yang terminal positif atau negatifnya berdempet, sehingga ada tiga terminal. Ketiga terminal tersebut adalah *emiter (E)*, *kolektor (C)*, dan *basis (B)*.

2.15 FET

FET dibagi menjadi dua keluarga: *Junction FET (JFET)* dan *Insulated Gate FET (IGFET)* atau juga dikenal sebagai *Metal Oxide Silicon (atau Semiconductor) FET (MOSFET)*. Berbeda dengan *IGFET*, terminal gate dalam *JFET* membentuk sebuah dioda dengan kanal (materi semikonduktor antara *Source dan Drain*).

3. METODOLOGI

Metode yang dipakai adalah dengan ide perancangan, pengumpulan data, penyiapan alat dan bahan, pembuatan alat serta pengujian

3.1 Persiapan Perencanaan

3.1.1 Persiapan Pekerjaan Pembuatan Plat Simulasi

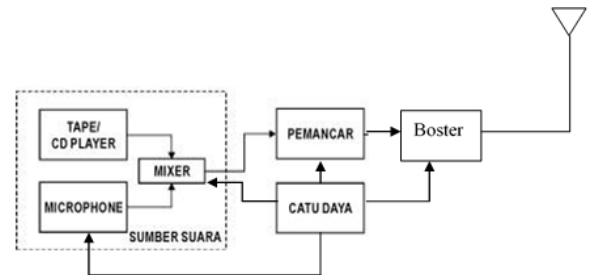
Sebelum melaksanakan pekerjaan pembuatan simulasi terlebih dahulu mempersiapkan plat sebagai perakitan simulasi pemancar FM yang terbuat dari plat besi dengan ukuran lebar 18 cm tinggi 8 cm panjang 42 cm tebal 2 mm yang kemudian di lapisi cat warna hitam abu.



Gambar 4 Plat Papan Simulasi Pemancar FM

3.1.2 Mempersiapkan Sistem Gambar Urutan Diagram Blok

Berikut bentuk blok diagram simulasi pemancar FM :



Gambar 5 Diagram Blok Simulasi Pemancar Radio FM

3.2 Persiapan Rangkaian Tiap Blok

3.2.1 Gambar Player (pemutar suara)

Fungsi *player* adalah untuk memutar suatu *file*, baik *file* suara ataupun gambar. Berikut gambar alat gambar media *player* yang akan dipancarkan.



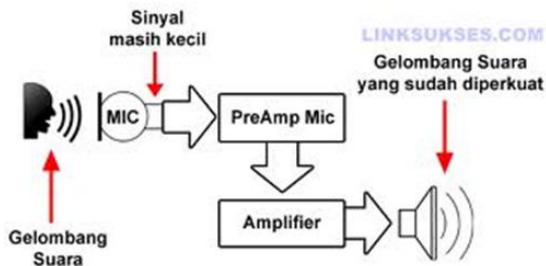
Gambar 6 MP3 Player

3.2.2 Rangkaian microphone/preamic

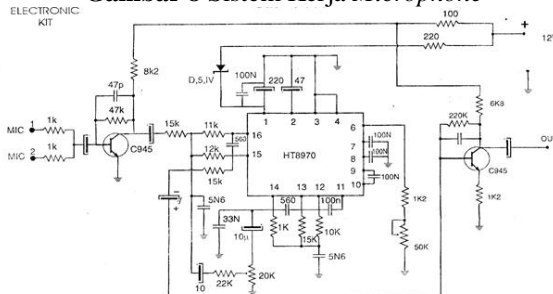
Microphone merupakan alat sumber elektro magnetik yang bisa menghasilkan bunyi pada pengeras suara berikut gambarnya.



Gambar 7 Sistem Kerja Microphone



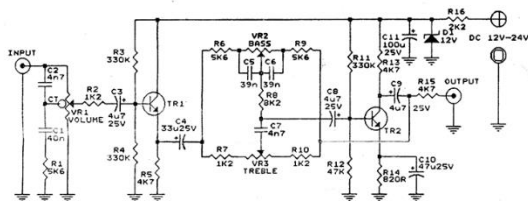
Gambar 8 Sistem Kerja Microphone



Gambar 9 Preamic dan Effect Gema/Reverb

3.2.3 Gambar Rangkaian Tone Control

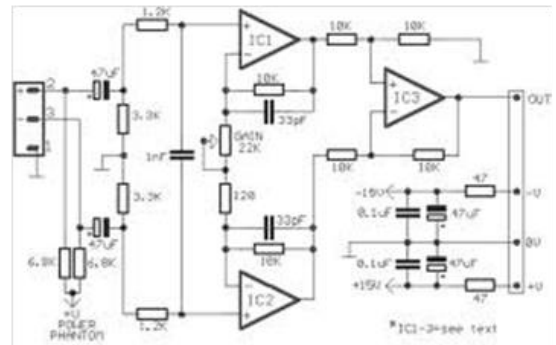
Berikut merupakan gambar rangkaian tone control fungsinya untuk mengatur nada tinggi dan rendah serta memperkeras sumber masukan suara.



Gambar 10 Diagram Tone Control

3.2.4 Gambar Rangkaian Penguat Mixer

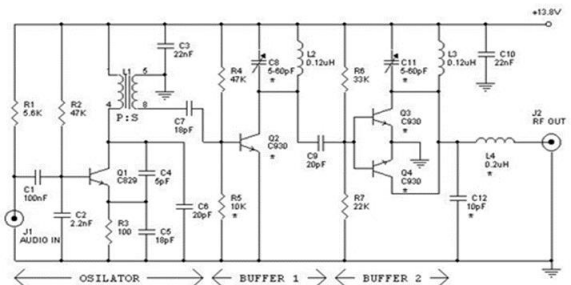
Mixer adalah alat untuk mengatur sinyal elektrik dari microphone studio, tape recorder, dan sinyal prosesor. Operator mengerjakan isyarat ini dengan knob/tombol, kemudian mengarahkan kembali sinyal ke tape recorder, sinyal prosesor, dan monitor power amplifier.



Gambar 11 Diagram Master Mixer

3.2.5 Gambar Rangkaian Pemancar FM

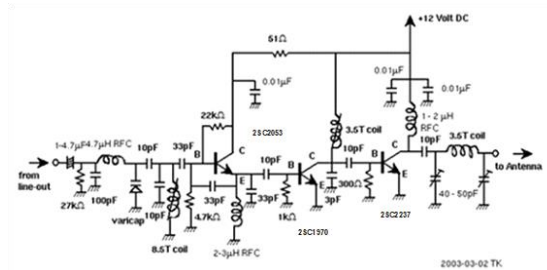
Pemancar FM digunakan untuk memancarkan frekuensi modulasi (FM). Berikut gambar rangkaian FM :



Gambar 12 Scematik Diagram Pemancar exciter

3.2.6 Gambar Rangkaian Booster Pemancar/Penguat Akhir

Booster/penguat akhir berfungsi untuk meningkatkan daya yang dihasilkan pemancar awal.



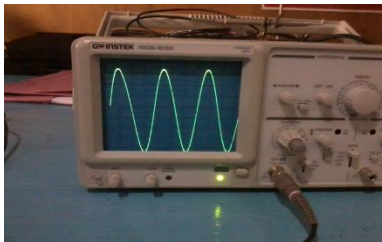
Gambar 13 Scematik Diagram Boost Up Penguat Akhir

3.2.7 Catu Daya

No	Frekuensi input	Bass	Treble	volume	V in	Jumlah kotak	V out
1	1khz	1/4	1/4	1/4	1v pp	5x0,1v /div	0,5v pp
2	1khz	1/2	1/2	1/2	1v pp	6x0,1v /div	0,6v pp
3	1khz	3/4	3/4	3/4	1v pp	7x0,1v /div	0,7v pp
4	1khz	00	00	00	00	-	-

Tabel 2 Pengujian Pada Potensio Bass / Woffler

- c. Jika pada posisi nada bass / woffler dan nada treble bersamaan difungsikan pada posisi osciloscop skala v/div 50 mv,t/div0,2ms maka meng hasilkan 7 kotak,gambar dan tabel sebagai berikut :



Gambar 18 Pengujian Nada Bass Dan Treblee Bersamaan Di Fungsikan

No	Posisi pengukuran	Bas s / woffler	Treblee	Volume	Hasil uji Normal
1	0.0				
2	1/4	✓			
3	1/2		✓	✓	Normal
4	3/4				

Tabel 3 Pengujian Nada Bass, Treblee Dan Volume

Pengukuran hasil yang dicapai nada bass,treble dan volume mencapai hasil audio optimal yaitu pada frekuensi tabel tersebut

No	Frekuensi input	Bass	Treble	volume	V in	Jumlah kotak	V out
1	1khz	1/4	1/2	1/2	1v pp	8x0,1 v/div	0,8 vpp

Tabel 4 Pengujian Nada Bass Treble, Volume Pada Skala Normal

4.5 Fungsi tuning pada pemancar FM

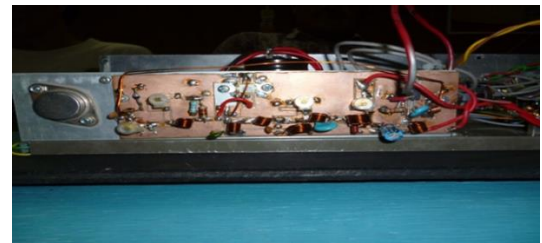
Sebuah frekuensi radio FM (*frekuensi modulasi*) yang dibuat jalur resmi yang ditetapkan sampai 88.76 mhz - 108.00 mhz kita bisa mengatur orbitkan frekuensi yang akan ditetapkan untuk mengudara.

4.6 Kriteria pemancar FM

Pemancar yang dipancarkan langsung antena *output* keluaran berkisar 3 watt tanpa penguat akhir/boster sehingga radius yang ditempuh ditentukan tipe jenis *transistornya*.

4.7 Bost Up Penguat Akhir

Hasil pancar yang didukung dengan *power* tingkat sehingga radius sebuah pemancar dicapai maksimal sampai batas maksimal yang berdaya 12watt .Berikut gambar BOSTER hasil pengujian pada alat SWR:



Gambar 19 Rangkaian Boster

4.8 Penggunaan Antena

Antena juga menyeimbangkan daya pancar dan *matching* pada frekuensi dan yang di arahkan pada batasan antena tersebut, perbandingan *dummy load*.dan menggunakan jenis antena telex. Jenis antena ini menggunakan panjang gelombang 2X5/8 lamda,berikut gambarnya:

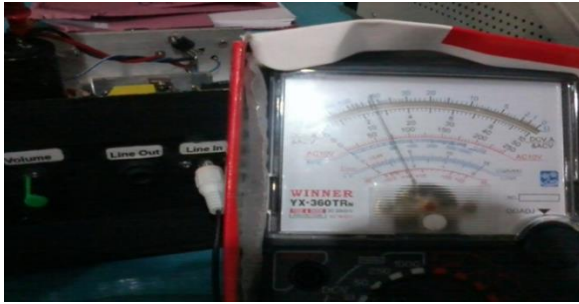


Gambar 20 Bentuk Antena Telek 2x 5/8 Lamda

4.9 Switching

Sebuah rangkaian alat pengganti *travo* guna untuk menyuplai catu daya pada tiap blok rangkaian hasil

pengeluran dc 13,8v dan arus 20 amper. Jenis keluaran non linier.



Gambar 21 Multi Tes Meter Pada Skala Dc Meter

Hasil uji pada *switching* yang telah terukur pada multi meter skala volt meter Dc 30 v, jarum menunjukkan pada posisi 13,8 Vdc. Berikut tabelnya:

No	Titik pengukuran	Tegangan	Hasil pengukuran
1	Tegangan input <i>switching</i>	220 VAC	220 VAC
2	Tegangan out <i>switching</i>	13,8 VDC	13,8 VDC

Tabel 5 Hasil Uji Tegangan Tanpa Beban

No	Titik pengukuran <i>out switching</i>	Tegangan	Hasil uji
1	13,8 VDC	13,8 VDC	12 VDC

Tabel 6 Hasil Uji Beban Arus Terbebani

5 KESIMPULAN

Dari pembahasan yang telah dikemukakan oleh penulis dalam laporan Penelitian ini, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Radio FM merupakan sebagai alat media informasi dan wawasan dalam kehidupan sehari-hari.
2. Hasil pengujian belum bisa di hasilkan sebab sangat minim modulasinya.
3. Pemancar juga bisa diaplikasikan dengan main frekuensi paling bawah dari 87.6 Mhz sampai 76.6 Mhz bisa digunakan sebagai alat sebagai kirim konfirmasi informasi.
4. Pengoprasian sistem kerja pemancar diinstalasikan menurut urutannya.
5. Hasil pancaran yang diterima dinamakan radio modulasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Drs. Daryanto. Pengetahuan Praktis Teknik Radio. Jakarta: PT. BUMI AKSARA. 2001.

- [2] G. Jongbloed. Elektronika Merencanakan Dan Merakit. Bandung Angkasa. Anggota IKAPI. 1986.
 [3] RM. Francis. D. YURI. Belajar Elektronika. Bandung: M2S Anggota IKAPI. 2004.
 [4] <http://dasar-elektro.blogspot.com/2009/12/pengenalan-komponen-elektronika.html>
 [5] <http://www.reyarifin.com/2012/03/macam-macam-antena-untuk-pemancar-FM.html>
 [6] <http://www.linksukses.com>