



**RANCANG BANGUN SISTEM ALAT BANTU  
TELEKOMUNIKASI PADA PENGENDARA BERMOTOR**

**Jurusan Teknik Telekomunikasi**

**Dian Widi Astuti<sup>1</sup>, Lukman Medriavin Silalahi<sup>2</sup>, Harry Nugroho<sup>3</sup>**

**AKATEL Sandhy Putra Jakarta, Telkom Kota**

**ABSTRAK**

Pada saat berkendara berkelompok di jalanan raya perlu koordinasi antara pengendara yang satu dengan yang lainnya sehingga tetap bisa berjalan beriringan dan tidak ketinggalan. Oleh karena itu perlu alat telekomunikasi agar tetap bisa melakukan koordinasi tersebut, alat bantu tersebut bisa saja berupa telepon bergerak, ataupun *handy talky* (HT) Akan tetapi koordinasi dengan telepon bergerak bisa mengeluarkan biaya lebih mahal karena penghitungan tarif teleponnya sedangkan untuk HT sendiri tidak semua punya oleh karena itu penulis tertarik untuk mengadakan penelitian mengenai rancang bangun sistem alat bantu komunikasi pada pengendara motor yang diletakkan pada helm. Alat ini terdiri dari blok pengirim sinyal audio yang berfungsi mengirimkan sinyal audio yang menggunakan *microphone* sebagai media input dan blok penerima sinyal audio yang berfungsi untuk menerima sinyal audio yang dikirim menggunakan *headphone* sebagai media outputnya.

Metodologi yang digunakan adalah studi literatur, perancangan dan implementasi, uji coba alat dan pengukuran, analisa dari hasil pengukuran yang didapat setelah melakukan ujicoba dari alat tersebut mengenai kemampuannya menerima komunikasi melalui media helm.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai alat bantu alternatif bagi pengendara motor yang melakukan komunikasi dan koordinasi antar pengendara bermotor sehingga tidak mengganggu kenyamanan, dan keamanan si pengendara dan juga ekonomis.

**Kata kunci : Radio Frekuensi, blok penerima, blok pemancar.**

**ABSTRACT**

At highway driving in groups in the streets need to be coordination between the riders with one another so that can still go hand in hand and did not miss. Therefore it is necessary telecommunications equipment in order to be able to do this coordination, the tool could be a mobile phone, or walkie-talkies (HT) However, coordination with the mobile phone can be more expensive due to the cost of calculating rates for HT alone teleponnya while not all have therefore the authors are interested in conducting research on system design tool of communication on motorists who put on the helmet. It consists of blocks that serve the sender sends audio signals of audio signals using a microphone as the input media and audio signal receiver block that serves to receive audio signals are transmitted using headphones as the output medium.

The methodology used is the study of literature, design and implementation, testing and measurement equipment, analysis of measurement results obtained after conducting trials of the device on the ability to receive communication through the medium of the helmet.

The results of this research can be used as an alternative tool for motorists who do communication and coordination among motorists that do not interfere with the comfort and security of the driver and also economical.

**Keywords: Radio Frequency, Block receiver, transmitter block.**

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada saat mengemudi kendaraan roda dua tentu sebagai pengemudi tidak diperbolehkan untuk mengangkat telepon sambil berkendara karena selain membahayakan diri sendiri tetapi juga berbahaya bagi orang lain karena bisa menimbulkan kecelakaan lalu lintas. Sedangkan pada kendaraan roda dua yang berjalan berkelompok memerlukan koordinasi untuk tetap bisa berjalan beriringan. Koordinasi itu tentu memerlukan alat telekomunikasi untuk bertukar informasi seperti telepon. Oleh sebab itu penulis tertarik mengadakan penelitian dan pembahasan mengenai : **"RANCANG BANGUN SISTEM ALAT BANTU TELEKOMUNIKASI PADA PENGENDARA BERMOTOR."** yang diletakkan pada helm. Sehingga penggunaan helm bukan hanya sebagai benda yang menempel di kepala untuk melindungi kepala pengendara tetapi juga digunakan sebagai alat bantu telekomunikasi yang bisa digunakan untuk berkomunikasi 2 (dua) arah antar pengendara motor. Media transmisinya adalah udara dengan menumpang pada frekuensi radio tertentu.

Alat ini terdiri dari rangkaian pengirim (*transmitter*) sinyal audio yang berfungsi untuk mengirimkan sinyal audio yang menggunakan *Microphone* sebagai media input, yang akan dikirim menggunakan frekuensi radio sebagai media pengirimnya, dan rangkaian penerima (*receiver*) sinyal audio yang berfungsi untuk menerima sinyal audio yang dikirim dan menggunakan *headphone* sebagai media outputnya.

### 1.2 IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan uraian pada bagian latar belakang, identifikasi masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang bangun alat bantu komunikasi pada pengendara motor
2. Melakukan uji coba alat bantu komunikasi pada pengendara sepeda motor.

### 1.3 BATASAN MASALAH

Berdasarkan perancangan dan pembuatan alat ini, maka perlu untuk membatasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membahas mengenai perancangan blok diagram rangkaian alat bantu komunikasi pada pengendara sepeda motor.
2. Alat ini bekerja pada frekuensi 87 MHz dan 108 MHz dengan menggunakan teknik modulasi FM.
3. Pengukuran hanya meliputi nilai frekuensi kerja, bentuk gelombang, arus dan tegangan dan jarak
4. Jarak desain adalah sejauh 20 meter antar pengendara

### 1.4 TUJUAN PENULISAN

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang, menerapkan dan mengaplikasikan alat bantu komunikasi pada pengendara motor.

### 1.5 METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode sebagai berikut :

#### 1. Studi Literatur

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan informasi yang diperlukan untuk pembuatan alat, yaitu dengan melakukan survei pada beberapa sumber bacaan.

#### 2. Perancangan dan Implementasi

Tahap ini merupakan tahap proses perancangan terhadap alat berdasarkan pada hasil studi literatur dan mengimplementasikan hasil rancangan tersebut ke dalam pembuatan alat sesuai dengan data-data yang telah ditentukan.

#### 3. Uji Coba Alat dan Pengukuran

Tahap ini merupakan tahap dimana akan dilakukan uji coba alat dan pengukuran terhadap perancangan alat.

#### 4. Analisa

Pada tahap ini akan dilakukan analisa dari hasil pengukuran yang didapat setelah melakukan uji coba dari alat tersebut.

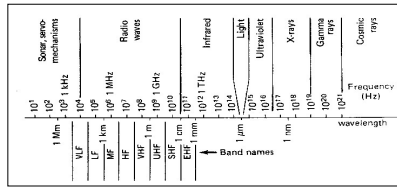
## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Radio Frekuensi

Ada tiga sumber daya alam terbatas untuk dunia telekomunikasi yaitu lintasan satelit, penomoran dan frekuensi. Dikarenakan frekuensi merupakan sumber daya alam yang terbatas, sehingga dianggap perlu oleh dunia, melalui organisasi ITU (International Telecommunication Union) untuk melakukan pengaturan-pengaturan yang diperlukan dalam memanfaatkan sumber daya frekuensi tersebut secara bersama. Pengaturan tersebut utamanya akan memberikan keadaan dimana tidak akan terjadi interferensi diantara sistem peralatan yang dioperasikan di dunia ini, karena setiap sistem bekerja pada frekuensi sesuai peruntukannya. Bila terjadi konflik, maka di ITU hal-hal tersebut diselesaikan. Semua keputusan diambil secara bulat (biasa diistilahkan dengan *'unanimously'* dalam awal keputusan atau satu rekomendasi) dan semua anggota menaatinya. ITU sendiri adalah badan dunia yang beranggotakan seluruh negara di dunia ini yang berkedudukan di Jenewa, Swiss.

Untuk pita atau band frekuensi radio, ITU membaginya seperti digambarkan spektrum-nya pada Gambar 1 dibawah, dan pengaturan ini dituangkan pada buku RR (Radio Regulation) yang dikeluarkan oleh IFRB (International Frequency Regulation Board), satu organ di ITU (sebelum

restrukturisasi organisasi ITU 1 Mei 1993). Sekarang ditangani oleh Ra-diocommunication Bureau (RB) yang merupakan penggabungan antara



Gambar 1: Spektrum frekuensi

Sedangkan untuk *bandwidth* frekuensi radio diperlihatkan pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1: Bandwidth frekuensi radio.

	Frekuensi	Panjang Gelombang	Nama
Very Low Frequency (VLF)	< 30 KHz	> 10 km	Gelombang Myriametik
Low Frequency (LF)	30 – 300 KHz	1 – 10 km	Gelombang kilometer
Médium Frequency (MF)	300 – 3000 KHz	100 – 1000 m	Gelombang hektometer
High Frequency (HF)	3 – 30 MHz	10 – 100 m	Gelombang dekameter
Very High Frequency (VHF)	30 – 300 MHz	1 – 10 m	Gelombang meter
Ultra High Frequency (UHF)	300 – 3000 MHz	10 – 100 cm	Gelombang decimeter
Super High Frequency (SHF)	3 – 30 GHz	1 – 10 cm	Gelombang sentimeter
Extremely High Frequency (EHF)	30 – 300 GHz	1 – 10 mm	Gelombang milimeter

**2.2 Modulasi**

*Modulasi* dapat dipandang sebagai penumpangan isyarat (sinyal) ke isyarat lain. Isyarat yang ditumpangi disebut *sinyal pembawa (carrier signal)*. Dalam prakteknya, sinyal pembawa tersebut harus berbentuk sinusoidal. Sinyal yang menumpang/ditumpangkan disebut *sinyal pemodulasi (modulating signal)*. Sinyal pembawa yang telah ditumpangi sinyal pemodulasi disebut *sinyal termodulasi (modulated signal)*. Sinyal pemodulasi lazimnya merupakan sinyal bidang-dasar. Dalam hal pemodulasi merupakan sinyal analog, modulasinya disebut **modulasi analog**. Maka, **modulasi digital** mengandung arti bahwa pemodulasinya adalah sinyal digital. Kebalikan proses modulasi disebut demodulasi, yakni menggali (*extract*) sinyal pemodulasi asalnya dari sinyal termodulasi. Pada beberapa jenis modulasi,

proses demodulasi membutuhkan replika sinyal pembawa.

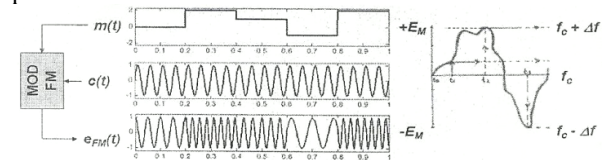
Secara umum, sinyal pembawa berbentuk  $c(t) = A_c \cos(2\pi f_c t + \phi_c)$ . Pemodulasi ditumpangkan ke pembawa dapat dengan cara mengubah-ubah amplitude ( $A_c$ ), frekuensi ( $f_c$ ) fase ( $\phi_c$ ) atau kombinasi diantara ketiganya, dengan pola perubahannya tergantung sinyal pemodulasi,  $m(t)$ . Modulasi yang terbangun berturut-turut disebut **modulasi amplitude (amplitude modulation, AM)**, **modulasi frekuensi (frequency modulation, FM)** dan **modulasi fase (phase modulation, PhM)** seperti dirangkum pada Tabel 2.

Tabel 2: Rangkuman jenis modulasi.

	A	f	$\phi$
Modulasi Amplitude (Amplitude Modulation, AM)	Berubah: $A = A(m(t))$	Tetap: $f = f_c$	Tetap: $\phi = \phi_c$
Modulasi Frekuensi (Frequency Modulation, FM)	Tetap: $A = A_c$	Berubah: $f = f_c + km(t)$	Tetap: $\phi = \phi_c$
Modulasi Fase (Phase Modulation, PhM)	Tetap: $A = A_c$	Tetap: $f = f_c$	Berubah: $\phi = \phi(m(t))$

**2.2.1 Modulasi Frekuensi**

Prinsip operasi modulasi frekuensi diilustrasikan pada Gambar 2.



Gambar 2: Pengertian FM

Isyarat termodulasi memiliki amplitude konstan, namun frekuensi sesaat-nya berubah-ubah. Besar perubahan tersebut sebanding dengan tegangan pemodulasi, sedangkan pesat perubahannya tentu saja sama dengan frekuensi pemodulasi.

Jika pemodulasi dinotasikan sebagai  $m(t)$ , frekuensi sesaat tersebut adalah

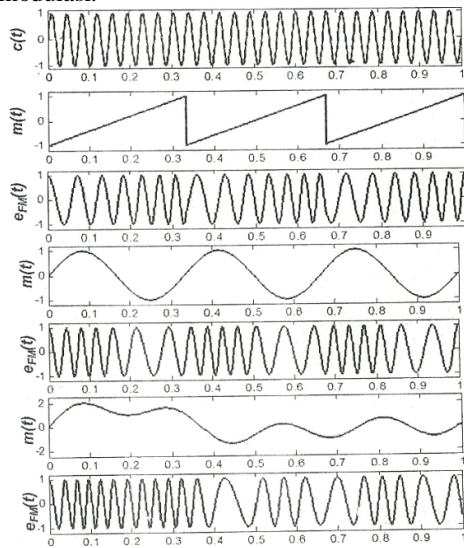
$$f(t) = f_c + km(t) = f_c + u(t)$$

Dalam hal ini,  $k$  disebut **kepekaan (sensitivitas) modulasi**, dengan satuan tentu saja **hertz per volt (Hz/V)**. Lazimnya, pemodulasi berayun simetris dari  $-M$  hingga  $+M$ , sehingga perubahan frekuensi  $km(t)$  maksimal adalah sebesar  $kM$ . Simpangan terbesar atas frekuensi ini disebut **deviasi frekuensi**, dan diberi notasi  $A_f$ . Jadi,  $A_f = kM$ . Jika isyarat pembawa adalah  $c(t) = A \cos(2\pi f_c t)$ , isyarat termodulasi frekuensi berbentuk

$$e_{FM}(t) = A \cos(2\pi f(t)t + \phi)$$

Gambar 3 memberikan contoh berbagai bentuk gelombang isyarat pemodulasi, pembawa, dan termodulasi frekuensi. Nyatalah, dari persamaan dan gambar, bahwa besar perubahan sesaat maupun

deviasi frekuensi ditentukan oleh amplitude pemodulasi, dan tak terkait dengan frekuensi pemodulasi.



Gambar 3: Contoh lain bentuk-bentuk isyarat pada FM

Secara umum, persamaan isyarat FM adalah

$$e_{FM}(t) = A \cos \theta(t) = A \cos \left[ \int_0^t 2\pi f(\tau) d\tau \right]$$

$$= A \cos \left[ 2\pi \int_0^t (f_c + km(\tau)) d\tau \right] \quad (3)$$

$$= A \cos \left[ 2\pi f_c t + 2\pi k \int_0^t m(\tau) d\tau \right]$$

### 2.2.2 Pemodulasi berupa Nada Tunggal

Untuk pemodulasi berupa nada tunggal, yakni  $m(t) = M \cos(2\pi f_m t)$ , persamaan (3) menjadi:

$$e_{FM}(t) = A \cos \left[ 2\pi f_c t + 2\pi k \int_0^t M \cos(2\pi f_m \tau) d\tau \right]$$

$$= A \cos \left[ 2\pi f_c t + \frac{kM}{f_m} \sin(2\pi f_m t) \right] \quad (4)$$

$$= A \cos \left[ 2\pi f_c t + \frac{\Delta f}{f_m} \sin(2\pi f_m t) \right]$$

$$= A \cos[2\pi f_c t + \beta \sin(2\pi f_m t)]$$

yang dapat dijabarkan lagi menjadi

$$e_{FM}(t) = A \cos[\omega_c t + \beta \sin(\omega_m t)] = A J_0(\beta) \cos(\omega_c t)$$

$$- A J_2(\beta) [\cos(\omega_c - \omega_m)t - \cos(\omega_c + \omega_m)t]$$

$$+ A J_2(\beta) [\cos(\omega_c - 2\omega_m)t - \cos(\omega_c + 2\omega_m)t]$$

$$+ \dots \quad (5)$$

$$- A J_2(\beta) [\cos(\omega_c - \omega_m)t - \cos(\omega_c + \omega_m)t]$$

$$+ \dots$$

dengan  $\beta = (\Delta f / f_m)$  disebut **indeks modulasi**.

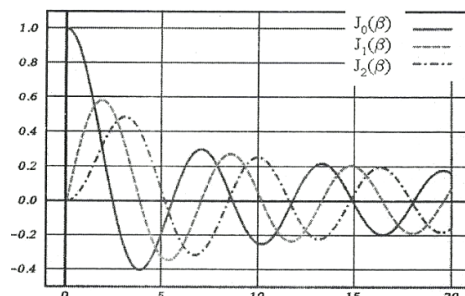
$J_n(\beta)$  adalah fungsi Bessel jenis pertama orde-n atas peubah  $\beta$ , seperti diperlihatkan pada Gambar 4. Contoh bentuk spektrum persamaan (5) diperlihatkan pada Gambar 5. Lebar-bidang frekuensi persamaan (5) adalah tak-berhingga. Dalam praktek, lebar-bidang tentu saja dibatasi, yang berarti bahwa suku-suku dengan  $n$  besar pada persamaan (5) terpaksa dibuang, tidak turut dipancarkan. Jika lebar-bidang dibatasi agar menampung sekitar 98 % daya, perlu ditemukan  $N$  agar

$$J_0^2 + 2J_1^2 + 2J_2^2 + \dots + 2J_N^2 = 0,98$$

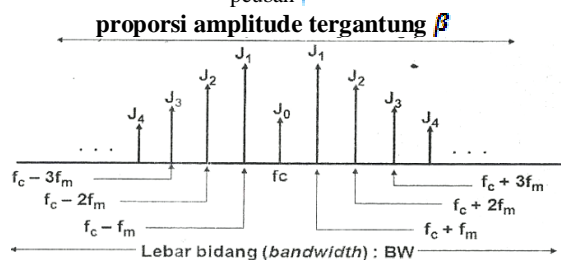
yang dengan mencermati fungsi Bessel diperoleh bahwa  $N \approx \beta + 1$ , sehingga lebar-bidang tersebut kira-kira adalah

$$BW = 2Nf_m \approx 2(\beta + 1)f_m = 2(\Delta f + f_m)$$

yang disebut **aturan Carlson**.



Gambar 4: Fungsi Bessel jenis pertama orde-n atas peubah  $\beta$



Gambar 5: Spektrum FM dengan pemodulasi nada tunggal berfrekuensi  $f_m$ .

Sesuai aturan ini, perlu dicatat beberapa hal berikut. Jika  $N$  terlalu kecil, porsi daya yang dilewatkan terlalu kecil, sehingga bentuk gelombang terlalu terdistorsi. Jika indeks modulasi ( $\beta$ ) kecil, lebar-bidangnya sempit, sehingga disebut FM bidang-sempit (*narrow-band FM*, NBFM), sedangkan sebaliknya disebut FM bidang-lebar (*wide-band FM*, WBFM).

### III. RANCANGAN

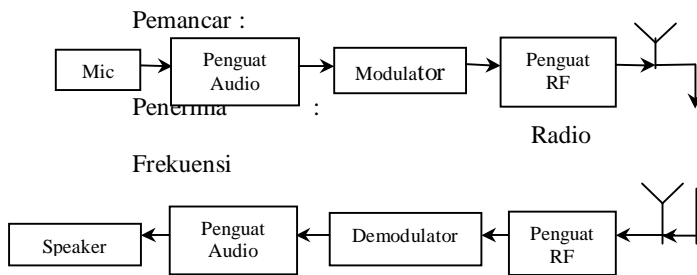
#### 3.1 Frekuensi Rancangan

Pada perancangan ini menggunakan dua buah Pemancar pada frekuensi 87 Mhz dan 108 Mhz serta dua buah penerima yang akan dimasukkan ke dalam dua buah helm untuk uji coba, dan sebagai catu daya digunakan batere kotak bertegangan 9 V.

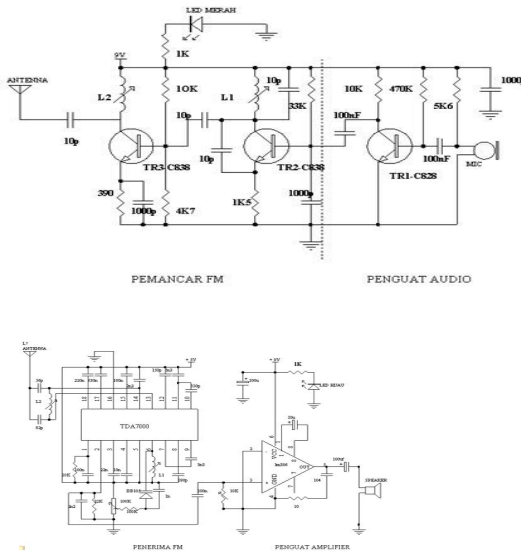
Pada bagian pemancar dan penerima bersifat *adjustable*, dimana pemancar dan penerima pada bagian osilatornya menggunakan lilitan yang dapat diatur sehingga frekuensi kerja juga dapat diatur, dari frekuensi 86 Mhz hingga 109 Mhz, tetapi pada alat yang akan dibuat frekuensi kerjanya diatur pada frekuensi 87 Mhz dan 108 Mhz, dimana pada frekuensi ini, siaran radio komersil sangat jarang digunakan.

#### 3.2 TAHAP PERANCANGAN RANGKAIAN

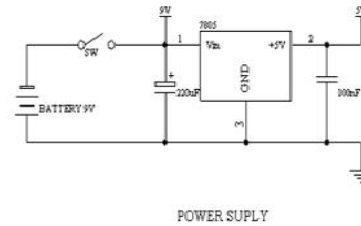
Diagram blok perancangan alat bantu komunikasi pada pengendara bermotor, seperti Gambar 6 dibawah ini :



Gambar 6: Blok diagram pemancar dan penerima Diagram Skematik :



Gambar 8: Diagram skematik blok penerima.



Gambar 9: Diagram Skematik Blok Power Supply.

#### 3.3 PRINSIP KERJA

Prinsip Kerja Sistem alat Bantu komunikasi pada pengendara sepeda motor

(1) **Penguat Audio** : Suara yang dihasilkan akan ditangkap oleh mikropon dan melalui kondensator 100n akan dikuatkan oleh transistor TR1 kemudian hasil penguatan ini akan masuk kebagian pemancar yaitu transistor TR2 melalui kondensator 100n.

(2) **Pemancar** : Transistor TR2 akan membentuk **pembangkit frekuensi** sebesar 88Mhz pada helm 1 dan 108 Mhz pada helm ke dua. Pembangkit menghasilkan frekuensi melalui L1 dan C10p sebagai pembentuk resonansi dan C10p pada kolektor dan emitor sebagai feed-back, penguat audio yang masuk ke rangkaian pembangkit ini akan menghasilkan system modulasi FM yang keluarannya pada kolektor TR2 melalui C10p akan dikuatkan oleh transistor TR2 yang berfungsi sebagai penguat agar jarak jangkauan menjadi lebih jauh dimana penguat ini dibangun oleh TR3, L2 dan komponen sekitarnya, kemudian melalui kolektor dan C 10p akan dipancarkan keudara melalui antenna sebagai gelombang elektromagnetik.

(3) **Penerima** : Pembangkit frekuensi pada penerima yaitu pada pin 6 IC TDA 7000 yang dibangun melalui L1, C1n dan dioda varactor BB105, dimana dioda varactor ini akan berubah kapasitansinya jika diberi tegangan. Penalaan gelombang dilakukan oleh Variabel resistor 100K. Gelombang elektromagnetik yang diterima oleh antenna penerima masuk ke pin 13 dan 14 gelombang ini akan di tapis oleh L2, C10p dan C 56p agar hanya gelombang yang diinginkan yang hanya dapat diterima, gelombang ini akan dibandingkan oleh rangkaian mixer pada IC TDA 7000 dan keluarannya adalah pada pin 2 yang sudah merupakan gelombang audio

(4) **Penguat Audio** : Gelombang audio yang keluar dari pin 2 IC TDA 7000 masih sangat lemah untuk dapat didengarkan kembali maka diperlukan sebuah penguat audio.

Penguat audio menggunakan IC LM386 dimana masukannya pad pin 3 dan keluarannya pada pin 5, sedangkan pada masukan besarnya level audio diatur oleh variable resistor sebesar 10K, kemudian hasil penguatan ini dari pin 5 akan masuk ke speaker melaui condensator elektrolit 100uF, dan audiopun dapat didengarkan.

(5) **Power Suply** : Tegangan untuk keseluruhan rangkaian baik pemancar dan penerima diambil dari sumber tegangan bateray 9 volt dan dihubung keseluruh rangkaian melalui switch SW dan

tegangan ini akan menjadi sumber tegangan bagi pemancar dan penguat audio pada penerima sedangkan bagian penerima sendiri membutuhkan tegangan sebesar 5V. tegangan 9volt ini akan diturunkan menjadi 5 volt oleh IC regulator 7805, masukannya pada pin 1 dan keluarannya sebesar 5 volt pada pin 3.

### 3.4 Tahap Pembuatan Layout pada PCB

Dari seluruh gambar rangkaian yang akan dirancang, sebaiknya merancang jalur yang nantinya dijadikan sebagai acuan dalam menyolder komponen di atas PCB (Printed Circuit Board). Pastikan semua alat dan komponen yang akan digunakan sudah sesuai dengan apa yang ada dalam rangkaian.

PCB adalah papan tercetak yang digunakan untuk menempatkan komponen-komponen elektronika menjadi suatu rangkaian elektronika. PCB terbuat dari bahan pertinaks yang dilapisi dengan tembaga. Lapisan tembaga ini berfungsi sebagai penghubung atau jalur antara komponen-komponen.

Proses pembuatan layout pada PCB :

1. Menyiapkan gambar rangkaian dan komponen yang dibutuhkan.
2. Pada pembuatan layout digunakan software Protel 1.5, hal ini mendukung gambar strip line dan simulasi alat dengan hasil yang baik.
3. Pindahkan gambar jalur penghubung komponen yang telah dibuat pada lapisan tembaga PCB.
4. Masukkan PCB yang telah berisi gambar skema layout rangkaian ke dalam wadah yang telah berisi larutan FeCl<sub>3</sub> yang telah dicampur dengan air panas. Kemudian dicelup dan digoyang – goyangkan sehingga lapisan tembaga yang tidak digambar larut dan hanya tertinggal jalur – jalur saja.
5. Bila semua lapisan tembaga yang tidak ditutup sudah larut, maka PCB segera diangkat kemudian dicuci dan keringkan.
6. Bersihkan penutup jalur penghubung dengan bensin atau bahan pelarut lain.
7. Buat lubang untuk tempat kaki komponen sesuai dengan ukuran yang diinginkan.

### 3.5 Tahap merakit komponen

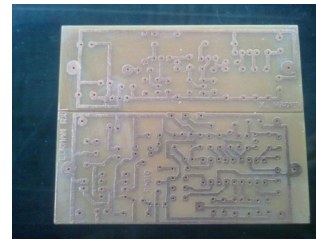
Proses perakitan rangkaian :

1. Memeriksa semua komponen pasif (resistor, kapasitor) maupun kpmponen aktif (dioda, transistor) dengan multimeter. Untuk memastikan nilai tahanan dan menentukan kaki pada transistor dapat menggunakan multimeter digital
2. Perakitan komponen pada PCB dimulai dengan memasang komponen pasif

terlebih dahulu dari resistor, kapasitor, dan switch. Yang harus diperhatikan dalam pemasangan kapasitor elektrolit yang mempunyai polaritas terbalik.

3. Memasang komponen aktif dengan memasang lilitan, transistor. Dalam memasang lilitan dan transistor harus memperhatikan lilitannya.
4. Hubungkan dengan baterai, mic dan antena.
5. Atur putaran induktor sesuai dengan alokasi frekuensi terima

### 3.6 Hasil Perancangan Alat



Gambar 10: Layout PCB



Gambar 11: Alat Penerima.

## IV. PENGUKURAN DAN ANALISA HASIL PERANCANGAN ALAT

### 4.1 PENGUJIAN RANGKAIAN

Pengujian dilakukan cara memberikan sinyal audio pada bagian pemancar sehingga pada bagian penerima dapat didengarkan melalui speaker.

Pengujian antara lain pengujian pada pengukuran :

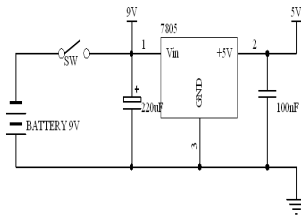
1. Pengukuran tegangan  
Pengukuran dilakukan pada sisi catu daya / *power supply* yang mana untuk mendapatkan nilai dari pengukuran tegangan pada saat alat ini bekerja.
2. Pengukuran frekuensi  
Pengukuran dilakukan pada sisi pemancar yang mana untuk mendapatkan frekuensi kerja yang diinginkan pada saat alat ini bekerja.
3. Pengukuran sistem  
Pengukuran ini dilakukan pada sisi pemancar dan penerima dimana pengujian dilakukan dengan melakukan menginput sinyal audio pada pemancar dan dikirimkan kepada penerima yang berada

jauh pada sisi pemancar sehingga didapat hasil jarak komunikasi yang diinginkan.

#### 4.2 PENGUKURAN TEGANGAN PADA CATU DAYA

Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui tegangan pada bagian pemancar dan penerima telah sesuai yaitu 9 volt dan 5volt. Pengukuran dilakukan dengan mengukur tegangan pada catu daya baterai 9volt dan pada keluaran IC regulator 78L05.

Gambar pengukuran :



POWER SUPPLY

Gambar 12 Power Supply

Pengukuran baterai 9V:

Tabel 3: Hasil Pengukuran baterai

Helm	Tegangan Desain	Tegangan ukur
	(Volt)	(Volt)
1	9	8.75
2	9	8.78

Hasil pengukuran IC 78L05 :

Tabel 4: Hasil pengukuran IC 78L05 :

Helm	Tegangan Desain	Tegangan ukur
	(Volt)	(Volt)
1	5	4.95
2	5	4.9

Analisis Pengukuran Tegangan :

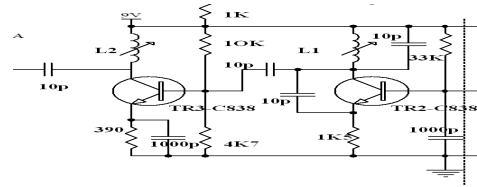
Berdasarkan hasil pengukuran tegangan pada baterai didapat hasil pada catu daya sebesar 8.75 volt dan 8.78 volt dan pada keluaran IC regulator 78L05 adalah sebesar 4.95 volt dan 4.90. Sehingga tegangan ini telah mendekati tegangan yang telah didesain sebelumnya yaitu sebesar 9 volt dan 5 volt. Maka analisis pengukuran tegangan pada baterai dan IC regulator 78L05 adalah sesuai dengan hasil yang didesain dan alat ini bekerja dengan baik.

#### 4.3 PENGUKURAN FREKUENSI PADA PEMANCAR

Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui bahwa pemancar dapat membangkitkan frekuensi pada frekuensi 87Mhz dan 108 Mhz yang telah di desain sebelumnya. Sehingga pengukuran dilakukan dengan mengukur keluaran pemancar yaitu pada pertemuan L2, kolektor TR3 dan C 10pF, dalam hal ini pengukuran menggunakan alat ukur yaitu

frekuensi counter. Cara pengujian adalah dengan memutar coil L1 dan menepatkan pada frekuensi 87 Mhz dan 108 Mhz.

Gambar pengukuran:



Gambar 13: Pemancar

Pengukuran Pemancar :



Gambar 14: Hasil pengukuran pada pemancar helm 1



Gambar 15: Hasil pengukuran pada pemancar 2

Hasil pengukuran :

Tabel 5: Pengukuran frekuensi pemancar

Helm	Frekuensi Desain	Frekuensi ukur
	(Mhz)	(Mhz)
1	87	87.002
2	108	108.003

Analisis Pengukuran Frekuensi pada bagian Pemancar :

Berdasarkan hasil pengukuran Frekuensi yang telah dilakukan dapat dianalisa bahwa pada bagian pemancar, frekuensi yang terukur pada bagian pemancar pada helm 1 dan 2 adalah sebesar 87.002 dan 108.003. Hal ini telah mendekati frekuensi desain. Maka analisis pengukuran frekuensi pada bagian pemancar adalah telah sesuai.

Pada sisi pemancar, alat ini dapat ditunable / diatur frekuensinya tergantung pemakaian yang diinginkan. Sehingga pada sisi pemancar, frekuensi yang digunakan bukan frekuensi yang ditetapkan, melainkan bisa diatur sesuai pemakaian frekuensi yang akan digunakan. Hasil tunable dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 16: Pemancar 3



Gambar 17: Pemancar 4

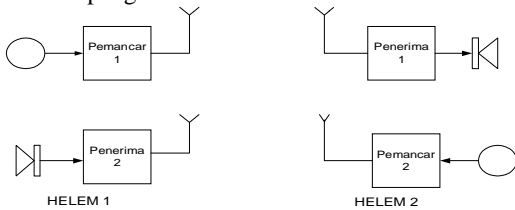


Gambar 18: Pemancar 5

**4.4 PENGUKURAN SISTEM KESELURUHAN**

Pengukuran sistem dilakukan untuk mengetahui kerja alat secara keseluruhan dimana pengukuran dilakukan dengan cara memasukkan sinyal audio berupa suara atau audio dari pemutar music ke bagian penguat audio pada bagian pemancar 1 dan pemancar 2, dan didengarkan pada penerima 1 dan penerima 2, kemudian jarak antara pemancar dan penerima di jauhkan hingga suara pada penerima masih dapat diterima.

Gambar pengukuran:



Gambar 19: Diagram blok pada pemancar dan penerima

Tabel 6: Pengukuran jarak:

No	Jarak (meter)	AUDIO Penerima 1	AUDIO Penerima 2
1	0.5	Jelas	jelas
2	1	Jelas	jelas
3	3	Jelas	jelas
4	5	Jelas	jelas
5	7	Jelas	jelas
6	9	Jelas	jelas
7	11	Jelas	Jelas
8	13	Jelas	Jelas
9	15	Terdengar + noise	Terdengar + noise
10	17	Terdengar + noise	Terdengar + noise
11	19	Terdengar + noise	Terdengar + noise
12	21	Terdengar + noise	Terdengar + noise
13	23	Tidak jelas + noise	Tidak terdengar
14	25	Tidak terdengar	Tidak terdengar

Analisis Pengukuran Jarak :

Berdasarkan hasil pengukuran pada tabel pengukuran dapat diambil kesimpulan bahwa alat telah bekerja dengan baik. Dimana jarak pemancar dan penerima yang terbaik adalah pada jarak 13 meter dan masih terdengar sekitar 20meter tetapi sudah terdapat noise. Dan bila frekuensi pada pemancar diatur maka jarak desain relatif sama dengan jarak yang terukur diatas. Sehingga analisis pengukuran frekuensi dan jarak pada bagian pemancar adalah telah sesuai.

**V. KESIMPULAN DAN SARAN**

**5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang diperoleh dari perancangan alat dan uji coba terhadap alat pengiriman suara adalah sebagai berikut :

- 1 Pada perancangan ini, frekuensi kerja pada antena yang paling baik adalah 87,002 MHz dan 108,003 MHz
- 2 Alat ini dapat menghasilkan suara lebih baik dengan teknik modulasi FM karena pada alat ini memiliki ketahanan terhadap interferensi.
- 3 Alat ini bekerja saling berkomunikasi 2 arah tanpa bergantian (*full duplex*)
- 4 Alat ini bekerja paling baik pada jarak 13 meter
- 5 Jarak maksimum pada alat ini adalah 20 meter tetapi sudah terdengar noise



- 6 Alat ini bisa diatur frekuensi tergantung pada frekuensi kerja yang diinginkan dalam hal ini pengaturan frekuensi diambil dari 87 Mhz dan 108 MHz

## **5.2 Saran**

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Dalam pemakaian menggunakan helm perlu diperhatikan keamanan alat, dimana supaya alat tetap terjaga kualitas, maka perlu diberi mika agar walau terkena hujan alat ini tidak kehilangan performanya
2. Perhatikan penggunaan frekuensi, karena terdapat aturan dan peraturan dalam menggunakan frekuensi.
3. Agar daya pancar lebih kuat maka perlu ditambahkan penguat daya yang lebih besar

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Budi Setiyanto, (2010). *Dasar-Dasar Telekomunikasi*. Yogyakarta: Sakti
- [2] C.D. Motchenbacher, J.A. Connelly (1993). *Low-noise electronic system design*.
- [3] Uke Kurniawan Usman, (2008). *Pengantar Ilmu Telekomunikasi*. Bandung: Informatika.
- [4] Kundu Sudakshina (2010). [\*Analog and Digital Communications\*](#). India: Pearson Education.
- [5] Olexa, (2005) “*Implementing 802.11, 802.16, and 802.20 Wireless Networks*”, Newness.