



PERANCANGAN TRANSCEIVER MENGGUNAKAN IC MC1496 SEBAGAI PEMBANGKIT DOUBLE SIDE BAND (DSB) PADA FREKUENSI 11,415 MHZ

Jurusan Teknik Telekomunikasi
Ade nurhayati, Syahtria Prayogo²
Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta
Ade_nurhayati13@yahoo.com, Syahtria.prayogo@yahoo.com

ABSTRAK

Jika kita melihat dan membaca keadaan Negara kita Indonesia saat ini, sangat banyak bencana-bencana yang sedang dan telah terjadi, tsunami, gempa bumi, erupsi gunung berapi, dan bencana lainnya, dimana hal ini akan melumpuhkan komunikasi modern yang telah ada. Komunikasi seluler yang mengandalkan stasiun bts, jika bts ini terendam seperti pada kasus tsunami, atau matahari tertutup karena debu vulkanik, sehingga solar cell tidak dapat mengisi baterai sebagai sumber daya, tentu komunikasi seluler akan lumpuh.

Komunikasi adalah suatu proses tukar-menukar informasi antara 2 (dua) orang yang berjauhan melalui media. Media yang dimaksud disini adalah media udara atau radio dan informasi yang dimaksud disini adalah sinyal suara, percakapan atau musik. Komunikasi seperti ini biasa disebut sebagai komunikasi radio. Komunikasi radio merupakan suatu bentuk komunikasi modern yang memanfaatkan gelombang radio sebagai sarana untuk membawa suatu pesan sampai ke tempat tujuannya.

Untuk masalah dalam kondisi yang sudah disebutkan di atas, diperlukan suatu system komunikasi yang handal dalam kondisi tersebut. Komunikasi pada frekuensi HF, yaitu pada rentang 3-30 Mhz, tetap dapat bekerja, karena komunikasi ini mengandalkan pantulan ionosfer, dengan daya kecilpun telah dapat menjangkau jarak yang jauh. Dengan transceiver IC MC1496 sebagai pembangkit Double Side Band diharapkan dapat menjadi perangkat komunikasi untuk kondisi tersebut.

Kata Kunci : Frekuensi HF, IC MC1496, Double Side band

ABSTRACT

If we look at the State of our country and read the current Indonesia, very many disasters that is being and has been going on, tsunami, earthquake, volcanic eruptions, and other disasters, where this would cripple modern communication has existed. Cellular communication that relies on bts bts station, if this was the case of the tsunami, flood or Sun closed due to volcanic ash, so the solar cell is not able to charge the battery on the system's electrical, of mobile communications will be paralyzed.

Communication is a process of information exchange-traded between 2 (two) people who are far apart through the media. The Media in question here is a medium air or radio and information in question here is a signal sounds, music or conversation. This kind of communication commonly referred to as radio communication. Radio communication is a modern form of communication that utilizes radio waves as a means to bring a message to the site's purpose.

Communication for trouble condition above need a communication system. Communications on HF frequencies, in the range of 3-30 Mhz, can still work, because these communications rely on the reflection of the ionosphere, the power of the law have been able to reach long distances. IC MC 1496 is a traciever Double side band can be a good cpe for thus condition.

Keywords : Frekuensi HF, IC MC1496, Double Side band

I. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Jika kita melihat dan membaca keadaan Negara kita Indonesia saat ini, sangat banyak bencana-bencana yang sedang dan telah terjadi, tsunami, gempa bumi, erupsi gunung berapi, dan bencana lainnya, dimana hal ini akan melumpuhkan komunikasi modern yang telah ada. Komunikasi seluler yang mengandalkan stasiun bts, jika bts ini terendam pada kasus tsunami, atau matahari tertutup karena debu vulkanik, sehingga solar cell tidak dapat mengisi baterai pada system kelistrikan, tentu komunikasi seluler akan lumpuh. lain halnya dengan komunikasi pada frekuensi HF, yaitu pada rentang 3-30 Mhz, tetap dapat bekerja, karena komunikasi ini mengandalkan pantulan ionosfer, dengan daya kecilpun telah dapat menjangkau jarak yang jauh.

Untuk itu penulis membuat alat dengan judul : “ Perancangan Transceiver Menggunakan IC MC1496 sebagai pembangkit Double Side Band (DSB) pada Frekuensi 11,415 Mhz ”, dimana alat ini berfungsi sebagai komunikasi pemancar dan penerima yang bekerja secara half duplex, dimana system suara menggunakan system double sideband (dsb), yang merupakan pengembangan dari system amplitude modulation (am).

1.2. TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang system transceiver menggunakan IC MC1496 sebagai pembangkit double side band pada frekuensi 11,415 Mhz.
2. Mengukur system transceiver menggunakan IC MC1496 sebagai pembangkit double side band pada frekuensi 11,415 Mhz.
3. Mempelajari sistematika kerja system system transceiver menggunakan IC MC1496 sebagai pembangkit double side band pada frekuensi 11,415 Mhz.

1.3. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam melakukan metodologi penelitian, penulis menggunakan beberapa metode sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan informasi yang diperlukan untuk pembuatan alat. Informasi tersebut di peroleh dengan cara membaca literatur ataupun buku-buku yang berhubungan.

2. Perencanaan dan implementasi pada tahap

ini akan dilakukan perencanaan dan implementasi terhadap alat berdasarkan hasil studi literatur dan pada tahap ini pula akan dilakukan proses dilakukan pembuatan alat sesuai dengan data-data yang telah ditentukan.

3. Uji coba alat dan pengukuran pada tahap ini akan dilakukan uji coba alat dan pengukuran terhadap perakitan alat serta dilakukan pengukuran.
4. Analisa hasil pengukuran Pada tahap ini akan dilakukan dari hasil pengukuran yang didapat setelah melakukan uji coba alat tersebut.

II. DASAR TEORI

2.1. Komunikasi Radio

Komunikasi adalah suatu proses tukar-menukar informasi antara 2 (dua) orang yang berjauhan melalui media. Media yang dimaksud disini adalah media udara atauradio dan informasi yang dimaksud disini adalah sinyal suara, percakapan atau musik. Komunikasi seperti ini biasa disebut sebagai komunikasi radio.

Komunikasi radio Merupakan suatu bentuk komunikasi modern yang memanfaatkan gelombang radio sebagai sarana untuk membawa suatu pesan sampai ke tempat tujuannya. Keuntungan komunikasi radio adalah sebagai berikut :

- a. Bisa menjangkau daerah yang cukup luas
- b. Tidak diperlukan pemasangan kabel yang rumit.
- a. VLF (*Very Low Frequency*) = 10 — 30 KHz
- b. LF (*Low Frequency*) = 30 — 300 KHz
- c. MF (*Middle Frequency*) = 300—3000 KHz
- d. HF (*High Frequency*) = 3 — 30 MHz
- e. VHF (*Very High Frequency*)= 30 — 300 MHz
- f. UHF (*Ultra High Frequency*) =300—3000 MHz

- g. SHF (*Super High Frequency*) = 3 — 30 GHz
- h. EHF (*Extreme High Frequency*) = ± 30 GHz

dimana $\lambda = \frac{c}{f}$ dalam meter (m), c= 300, f = dalam MhzTiap wilayah memiliki panjang gelombang yang berbeda-beda, apabila nilai frekuensi semakin tinggi maka panjang gelombang semakin pendek.

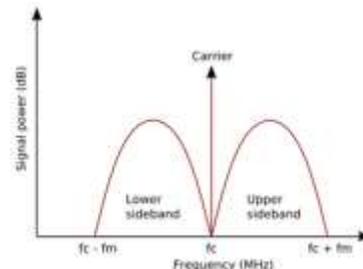
Pada alat yang akan dibuat fekuensi kerja yang di rencanakan adalah 11,415 Mhz, sehingga mempunyai panjang gelombang = $300/11,415 = 26,281$ meter.

2.2. Modulasi

Modulasi adalah proses menumpangkan sinyal informasi kedalam Frekuensi carier (gelombang pembawa) Metode untuk menumpangkan sinyal suara pada sinyal radio disebut modulasi. Modulasi yang sering dipakai adalah

2.2.1. Modulasi amplitudo, (AM – Amplitude modulation)

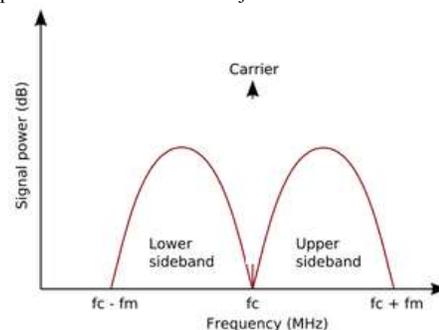
Pada proses pengiriman Suara melalui jala-jala Listrik menggunakan gelombang radio dengan teknik AM, amplitudo gelombang carrier akan diubah seiring dengan perubahan sinyal informasi (suara) yang masukan, Frekuensi gelombang carriernya relatif tetap. Kemudian, sinyal dilewatkan ke RF (Radio Frequency) amplifier untuk dikuatkan agar bisa dikirim ke jarak yang jauh. Setelah itu, dipancarkan melalui antena. Sampai ke penerima gelombang akan mengalami redaman (Fading) oleh udara, mendapat interferensi dari frekuensi-frekuensi lain, noise, atau bentuk-bentuk gangguan lainnya.



Gambar 2.2.1. spectrum AM

Pada spectrum modulasi AM, dapat dilihat jika carier dimodulasi secara AM maka akan timbul hasil modulasi pada kanan dan kiri carrier, maka sinyal yang dihasilkan adalah Fc, FC-fm dan FC+fm

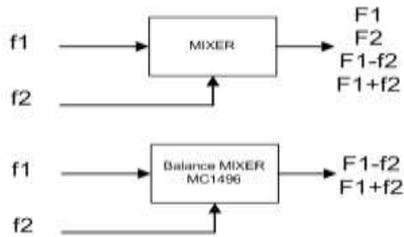
Pada pengembangannya jenis modulasi AM dikembangkan menjadi AM DSB, dimana sinyal carrier akan di tekan sehingga bentuk spectrum modulasi akan menjadi :



Gambar 2.2.2 Spektrum AM DSB

Dimana modulasi yang dihasilkan adalah FC-fm dan FC+fm, sedangkan FC akan di tekan atau dihilangkan. Sehingga sinyal yang dikirim akan menjadi lebih efisien.

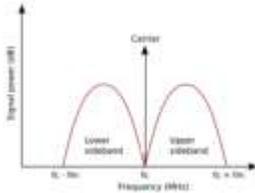
Balance modulator MC1496



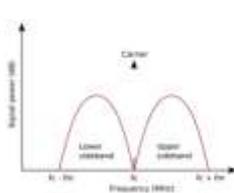
Gambar 2.2.3 BALANCE MIXER

Pada dasarnya sebuah balance modulator tidak lain adalah balance mixer. Pada rangkaian mixer yang digunakan pada frekuensi tinggi mempunyai output f_1+f_2 , f_1-f_2 . F_1 dan f_2 pada gambar.

Balance Mixer. Perbedaan antara balans mixer biasa dengan balans modulator ialah pada balans mixer, frekuensi yang dimasukkan pada input-inputnya merupakan frekuensi radio dengan frekuensi antara (IF) sebagai output. Sedangkan pada balans modulator pada terminal input Satu diberikan frekuensi radio, sedangkan pada input lainnya diberikan frekuensi audio, dengan output jumlah dan selisih dari frekuensi yang dimasukkan hal ini tidak lain dari kedua side band. Dengan menggunakan balans modulator ini bila carrier balans diatur dengan baik maka dapat menekan carrier sebesar 30dB – 70dB.



Gambar 2.2.4 AM



Gambar 2.2.5 AM-DSB

2.3. Modulator

Modulator menggunakan IC MC1496, Komponen ini berfungsi sebagai AM dsb modulator sehingga sinyal yang termodulasi akan dihasilkan AM DSB.

Pada pin 1 adalah sinyal modulasi, dan pada pin 10 adalah masukan carrier yang diinginkan, sehingga pada pin 12 akan keluar sinyal AM-DSB.

2.4. Demodulasi

Demodulasi berfungsi untuk memisahkan sinyal suara (audio) dengan sinyal frekuensi tinggi. Perlu diketahui bahwa, gelombang radio yang terdapat pada rangkaian penerima adalah berupa gelombang modulasi, yaitu terdiri dari sinyal frekuensi tinggi sebagai gelombang pembawa (carrier) dengan sinyal suara sebagai sinyal informasinya. Oleh karena sinyal fekuensi tinggi sampai disini tugasnya sudah selesai, maka sinyal tersebut sudah tidak diperlukan lagi dan harus dipisahkan, untuk selanjutnya sinyal suaranya diambil untuk mendapatkan penguatan dan melalui speaker agar dapat didengarkan.

2.5. Komponen Dasar

2.5.1. 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.

2.5.2 Resistor

Resistor adalah komponen dasar elektronika yang digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam satu rangkaian. Sesuai dengan namanya resistor bersifat resistif dan umumnya terbuat dari bahan karbon. Satuan resistor disebut *Ohm* atau dilambangkan dengan simbol (Ω).

2.6. Kondensator (Kapasitor)

Kondensator atau disebut kapasitor adalah komponen yang dapat menyimpan muatan listrik dalam waktu tertentu tanpa disertai

reaksi kimia. Kapasitor atau kondensator memiliki struktur yang terbuat dari plat metal dan dipisahkan oleh suatu bahan dielektrik. Bahan-bahan dielektrik dikenal dengan udara vakum, keramik, gelas dan lain-lain. **2.7 Dioda**

Dioda adalah komponen yang terbuat dari bahan semikonduktor yang saling dipertemukan. Dioda pada dasarnya merupakan tahanan arus searah, karena hanya dapat melakukan arus listrik dengan satu arah saja, tidak melakukan arus pada arah sebaliknya. Apabila kutub positif pada baterai dihubungkan dengan yang bermuatan positif (anoda) pada dioda, sedangkan kutub negatif (katoda) pada dioda, maka dioda akan melakukan arus sehingga tidak mempunyai tahanan, walaupun bisa melakukan tahanan pada arus yang mengalir sangat kecil. Sebaliknya, bila kutub positif pada baterai dihubungkan ke katoda dan kutub negatif dihubungkan pada anoda, maka dioda tidak dapat melakukan arus.

2.7. Saklar

Saklar merupakan salah komponen yang sangat penting dalam suatu angkaian kelistrikan. Saklar berfungsi sebagai pemutus atau penghubung arus dari sumber tegangan pada rangkaian tertutup. Karena begitu pentingnya sakalar bagi suatu rangkaian, maka saklar tersebut harus ditempatkan pada posisi yang strategis yang mudah dijangkau. Dengan demikian pada saat saklar dibutuhkan atau dengan kata lain saat kita hendak meng-ON atau meng-OFF suatu rangkaian atau mesin, dapat dilakukan dengan cepat.

2.8. Relay

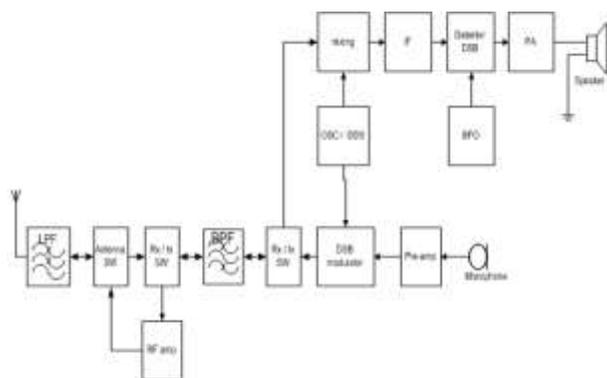
Relay adalah suatu sistem yang terdiri dari saklar dan penggerak saklar. Nama relay tergantung dari energi penggerak saklar yang terdapat dalam relay tersebut. Sehingga ada beberapa jenis relay, diantaranya adalah relay panas dan relay magnetik.

2.10 PCB (Printed Circuit Board)

PCB (*Printed Circuit Board*), merupakan sebuah papan dimana komponen-komponen elektronika akan dirangkai atau disolder, papan tersebut telah tercetak jalur - jalur konduktor yang membentuk sirkuit yang diinginkan perancang elektronika tersebut. PCB terbagi menjadi dua bagian, yaitu: PCB Polos, yang merupakan PCB yang belum tercetak jalur sirkuit, sehingga pada sisi konduktor pada PCB tersebut hanya terdapat lempengan konduktor yang siap dicetak dengan bantuan spidol anti air atau sejenisnya untuk menutupi jalur sirkuit yang akan dibuat, dan cairan fericlorida yang berfungsi untuk melunturkan tembaga yang tidak tertutup oleh spidol anti air atau sejenisnya.

I. PERANCANGAN ALAT

3.1. Skema Alat



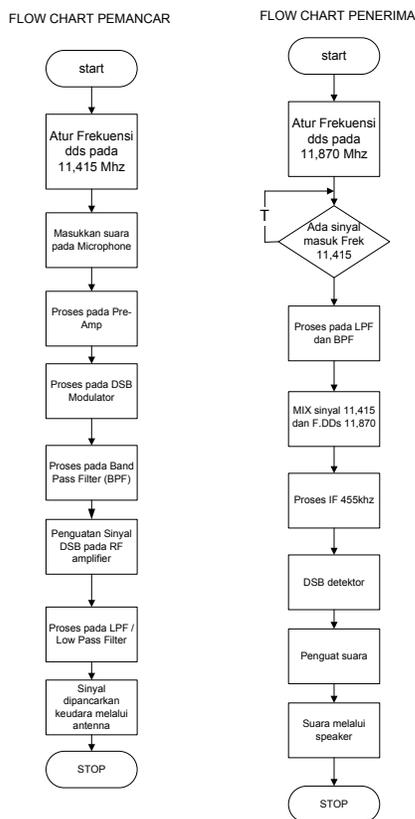
Skema alat merupakan bagian yang terpenting dalam suatu perancangan alat. Untuk memudahkan perancangan alat, maka dibuat diagram blok seperti pada gambar berikut:

Penjelasan alat :

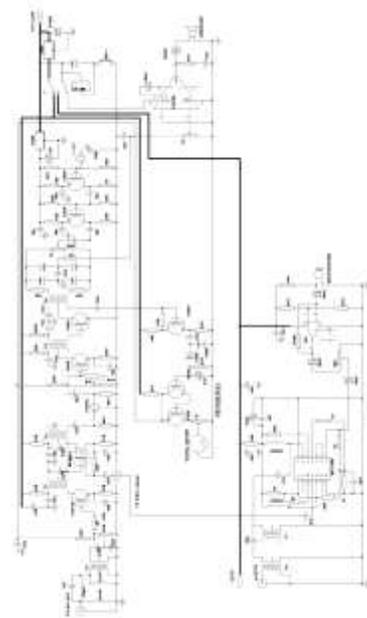
- a. **Low Pass Filter (LPF)** adalah filter yang hanya melewatkan sinyal dengan frekuensi yang lebih rendah dari frekuensi cut-off (f_c) dan akan melemahkan sinyal dengan frekuensi yang lebih tinggi dari frekuensi cut-off (f_c).

- b. **Switch antena(duplexer)** berfungsi sebagai pengirim dan penerima gelombang elektromagnetik.
- c. **Rangkaian Transmisi(Tx)** adalah rangkaian yang berfungsi untuk mentransmisikan atau mengirimkan sinyal radio ke operator. Dalam rangkaian ini terdapat TX Filter, RF power amp, ANT switch, dll.
- d. **Rangkaian Receiver(Rx)** berfungsi untuk menerima sinyal dan penyaring sinyal yang diterima ponsel dari BTS. Dalam rangkaian ini terdapat Frequency Synthesizer, RX-VCO, dan Intermediate Frequency(IF) Module.
- e. **Band pass filter (BPF)** adalah filter yang akan meloloskan sinyal pada range frekuensi diatas frekuensi batas bawah (fL) dan dibawah frekuensi batas atas (fH).
- f. **RF amplifier** adalah jenis penguat elektronik digunakan untuk mengkonversi berdaya rendah frekuensi radio sinyal menjadi sinyal yang lebih besar kekuatan yang penting, biasanya untuk mengemudi sebuah antena pemancar .
- g. **Amplitudo Modulation** adalah peristiwa modulasi terjadi dengan mengubah – ubah amplitudo gelombang pembawa (carrier) sesuai dengan perubahan amplitudo gelombang informasi.
- h. **DSS** merupakan bagian dari sistem informasi berbasis komputer (termasuk sistem berbasis pengetahuan (manajemen pengetahuan)).
- i. **AM Double Side Band-Suppressed Carrier (AM-DSB-SC)** Dibuat dengan mengatur agar amplitudo sinyal carrier berubah secara proporsional sesuai perubahan amplitudo pada sinyal pemodulasi (sinyal informasi)
- j. **MIXING** : Proses pencampuran
- k. **frekuensi menengah (IF)** adalah frekuensi yang frekuensi pembawa digeser sebagai langkah menengah dalam pengiriman atau penerimaan.

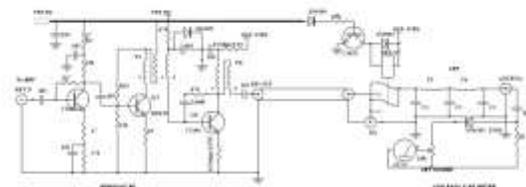
3.2 Flow chart dan Skema alat :



Gambar 3.3 Flowchart pemancar dan penerima



Gambar. 3.3.1 Skema pemancar dan penerima



Gambar. 3.3.2 Skema penguat dan LPF

3.3 Prinsip Kerja :

Pemancar :

1. Suara dari microphone, akan menangkap sinyal suara manusia, yang berkisar 0-3khz, sinyal ini akan dikuatkan oleh IC LM741 dan keluarannya pada pin 6.
2. Kemudian sinyal suara akan masuk ke IC MC1496 (DSB Modulator) pada pin1, pada IC ini juga akan masuk frekuensi dari pembangkit frekuensi (DDS) 11,415 Mhz yaitu pada pin 10, kemudian sinyal ini kan di olah oleh IC MC1496 dan keluarannya pada pin 6 yang sudah berupa sinyal DSB pada frekuensi 11,415 + 3khz
3. Lalu dari pin 6 IC MC1496 akan masuk ke band pass filter yaitu pada T7 dan T8, sehingga sinyal yang keluar hanya sekitar 11,415 + 3khz
4. Frekuensi 11,415 + 3khz ini akan dikuatkan oleh tr C1815 kemudian transistor Q2 BD139 dan Q4 C2166 sehingga didapat keluaran sekitar 1W
5. Kemudian keluaran dari C2166 akan lebih dahulu masuk ke low pass filter, agar hanya frekuensi dibawah 11,415 + 3khz yang di loloskan, kemudian masuk ke antenna untuk dipancarkan keudara berupa gelombang elektromagnetik.

Penerima :

1. Sinyal 11,415 + 3khz yang dipancarkan ke udara diudara akan ditangkap oleh antenna, kemudian akan masuk ke low pass filter (LPF), sehingga hanya sinyal dibawah 11,415 + 3khz yang akan masuk.
2. Kemudian sinyal dibawah frekuensi 11,415 + 3khz Mhz akan masuk ke band pass filter T2 agar hanya frekuensi 11,415 + 3khz yang dilewatkan, kemudian sinyal ini akan dikuatkan oleh transistor C1815, kemudian masuk ke band pass filter T3, kemudian sinyal ini akan di mixing oleh transistor BF980/1 dan sinyal frekuensi 11,870 dan keluarannya adalah 11,870-11,415 + 3khz = 455 + 3khz, dan keluarannya pada T4.

3. Kemudian sinyal 455 + 3khz hasil mixing akan masuk ke CF455 sehingga didapat sinyal 455 + 3khz yang lebih baik, kemudian keluaran dari CF455 kan dikuatkan oleh transistor C828 dan T5 kemudian C828 dan T6, keluarannya pad frekuensi 455 + 3khz akan masuk ke detector DSB , menggunakan diode 1N60 4buah, dimana sinyal 455 + 3khz akan di mixing dengan frekuensi 455, sehingga keluarannya adalah frekuensi 1,5 khz yang merupakan suara manusia.
4. Kemudian sinyal 1,5 khz ini akan dikuatkan oleh penguat amplifier untuk menggerakkan speaker LM386 , dimana masukannya pada pin 3 dan keluarannya pada pin 6, dan melalui speaker, akan didengarkan kembali.
5. AGC- automatic Gain control, merupakan system penguatan pada otomatis pada rangkaian IF, rangkaian ini berguna, jika ada sinyal terlalu besar maka, otomatis pada rangkaian IF penguatan kan dikurangi, dan jika sinyal masuk kecil, maka secara otomatis penguatan pada if akan diperbesar. Untuk rangkaian ini, diambil dari T6 melalui C 10p, kemudian akan dikuatkan oleh transistor C828, kemudian keluarannya pada emitor melalui C 10n, akan disearahkan melalui 2x diode 1N60 untuk mentrigger 2x transistor C828 sehingga jika sinyal besar maka tegangan pada kolektor akan mengecil, dan jika sinyal mengecil maka, tegangan pada kolektor akan membesar, dan pada emitor transistor kan dimanfaatkan untuk mendeteksi kuat sinyal, jika sinyal besar maka tegangan pada emitor akan membesar dan jika sinyal mengecil maka tegangan pada emitor kan mengecil.

Spesifikasi alat yg dibuat :

- a. System modulasi AM DSB
- b. Frekuensi IF penerima 455khz
- c. Control frekuensi DDS control
- d. Daya pemancar 1W
- e. Tegangan supply 12V

Spesifikasi antenna :

Antenna yang digunakan : open dipole $\frac{1}{2}$ lambda mempunyai rumus $(492 \times 0,95) / \text{frek} = 468 / \text{frek (Mhz)} = \text{feet}$

Jika diinginkan antenna pada frekuensi kerja 11,415 maka panjang antenna adalah : $(468 / 11,415) = 40,99 \text{ feet} (\times 0,3 \text{ mtr} = 12,3 \text{ meter})$

3.4 SWR METER

Pada saluran transmisi yang tidak match selain gelombang datang mengalir juga gelombang pantul. Gelombang datang arahnya dari sumber ke beban (dari pemancar ke antenna) sedangkan gelombang pantul dari arah yang sebaliknya (dari antenna ke pemancar). Untuk mengukur gelombang daya gelombang-gelombang tersebut diperlukan power meter. Biasanya pada power meter terdapat dua skala satu skala daya datang dan satu skala lagi untuk daya pantul. Skala untuk daya pantul lebih kecil dari skala daya datang SWR Meter (Standing Wave Ratio Meter – pengukur perbandingan gelombang tegak) digunakan untuk mengukur perbandingan gelombang datang dan gelombang pantul. Dengan kata lain SWR digunakan untuk mengukur seberapa match sebuah sumber dengan beban. Prinsip kerja SWR meter didasari power meter. Jika pada suatu pengukuran hanya terdapat power meter maka SWR dapat dihitung dari daya datang (Pf) dan daya pantul (Pr) dengan rumus sebagai berikut :

$$(Pr) / (\sqrt{Pf} - \sqrt{Pr}) / (\sqrt{Pf} + \sqrt{Pr}) = \text{SWR} = 1$$

Dari rumus tersebut pada keadaan match (Pr=0) akan didapatkan SWR = 1. Untuk keadaan yang tidak match akan di dapatkan SWR>1. Untuk keadaan yang paling buruk dimana semua daya datang dipantulkan kembali (PF = Pr) akan didapatkan SWR = tak hingga.



Gambar 3.4.2 swr-meter

Pengukuran jarak: pengukuran jarak dilakukan dengan cara memaasang alat berpusat di Jakarta, dan untuk pengukuran dilakukan menggunakan alat komunikasi pabrikan, type 80C , merk YAESU, dengan antenna open dipole, ketinggian 6mtr, alat inilah yg digunakan secara mobile.

3.5. Tahap Pembuatan PCB

Dari seluruh gambar rangkaian yang akan dirancang, sebaiknya buat jalur yang nantinya dijadikan acuan dalam menyolder komponen diatas PCB. Pastikan semua alat dan komponen yang akan digunakan sesuai dengan apa yang ada didalam rangkaian. Untuk memastikan nilai tahanan dan menentukan kaki pada transistor ,seluruh komponen pasif dapat menggunakan multimeter digital, sedangkan komponen aktif dapat menggunakan multimeter analog.

Proses pembuatan layout pada PCB :

- a. Menyiapkan gambar rangkaian dan komponen yang dibutuhkan
- b. Pada pembuatan layout digunakan software Protel advance 3.2
- c. Pindahkan gambar jalur penghubung komponen yang telah dibuat pada lapisan tembaga PCB.
- d. Masukkan PCB yang telah berisi gambar skema layout rangkaian ke dalam wadah yang telah berisi larutan FeCL3 yang telah dicampur dengan air panas. Kemudian dicelup dan digoyang-goyangkan sehingga lapisan tembaga yang tidak digambar larut dan hanya tertinggal jalur-jalur saja.
- e. Bila semua lapisan tembaga yang tidak ditutup sudah larut maka PCB segera diambil, kemudian cuci dan keringkan
- f. Bersihkan penutup jalur penghubung dengan bensin atau bahan pelarut lain
- g. Buat lubang untuk tempat kaki komponen sesuai dengan ukuran yang diinginkan

3.6. Tahap Merakit Komponen

Proses perakitan rangkaian :

Dengan memeriksa semua komponen pasif (resistor, kapasitor) maupun komponen aktif (transistor,) dengan multimeter.

Perakitan komponen pada PCB dimulai dengan memasang komponen pasif terlebih dahulu dari resistor, kapasitor, dan switch. Kemudian komponen aktif, dioda, transistor, untuk IC pergunakan socket IC yang sesuai, solder dengan rapih dan waktu penyolderan jangan terlalu lama, untuk menghindari panas yang berlebih yang berakibat rusaknya komponen.

3.7. Hasil Perancangan di atas PCB



Gambar 3.7 papan PCB

3.8. Penggunaan Frekuensi 11.415 MHz

Penggunaan Frekuensi 11.415 MHz

Surat No : 111.01.00.1004
Tgl : 6 Oktober 2004
Hal : Penggunaan Frekuensi 11.415 MHz

Sesuai amanat Munas IV/2000 Pengurus Pusat RAPI telah memperjuangkan frekuensi skip pendek untuk dipergunakan menjangkau daerah-daerah terpencil.

Dalam rapat-rapat koordinasi pembahasan RKM KRAP Direktur Telekomunikasi telah menyampaikan Nota Dinas kepada Dirjen Postel yang antara lain berisi proses tujuan alokasi frekuensi 11.415

MHz untuk kegiatan KRAP. Atas dasar Nota Dinas tersebut, Pengurus Pusat. RAPI mencantumkan frekuensi tersebut pada system informasi dan komunikasi Penanggulangan Bencana Seluruh Indonesia.

Sambil menunggu proses pengesahan lebih lanjut tentang alokasi frekuensi 11.415MHz untuk kegiatan KRAP, maka frekuensi tersebut dipergunakan untuk

1. Informasi bencana dan berita-berita emergency.
 2. Informasi kegiatan organisasi tingkat Wilayah, Daerah dan Nasional.
 3. Bantuan komunikasi kegiatan Nasional dan Daerah.
- Untuk itu diminta bantuan saudara untuk pembinaan dan pengawasan penggunaan frekuensi dan sebagainya di Daerah masing-masing.

3.9. Handy Talky Digunakan sebagai aplikasi kehidupan sehari-hari:

Teknologi handy talky boleh dikatakan kuno, tetapi ternyata masih dibutuhkan masyarakat. Dari angka-angka penjualan radio komunikasi ini menunjukkan hal ini karena ternyata memang ada beberapa fungsi yang tidak tergantikan, termasuk oleh ponsel sekalipun. Sebagai contoh pada saat bencana alam dimana perangkat telekomunikasi yang tidak dapat digunakan dengan handy talky masih dapat digunakan. Sehingga komunikasi masih dapat berjalan.

Pada bab ini dijelaskan pelaksanaan percobaan dari hasil pengujian alat tugas akhir dengan judul 'Perancangan Transceiver Double Side Band (DSB) pada Frekuensi 11,415 Mhz

II. HASIL & PENGUKURAN

4.1. Pengujian Alat

Alat yang dipergunakan dalam pengujian antara lain :

1. Multimeter digital Heles UX-37Alat ini digunakan untuk mengukur tegangan.
2. Frequency counter, Alat ini digunakan untuk mengukur frekuensi
3. SWR meter, DIAMOND SX-200 1.8-200 MHZ,. Alat ini digunakan untuk mengukur antena.
4. Dummy Load, Alat ini digunakan sebagai dummy – beban tiruan pengganti antena sebesar 50Ω
5. Antena - Dipole ½ lambda ketinggian 10 meter diatas permukaan tanah, Antena berguna untuk memancarkan dan menerima gelombang elektromagnetik di set pada frekuensi 11.415 Mhz.

4.2. Pengukuran Alat

Pengukuran dilakukan dengan cara memancarkan dan menerima dengan alat. yang telah dibuat.

Pengukuran dilakukan dengan cara :

1. Pengukuran tegangan
2. Pengukuran frekuensi
3. Pengukuran jarak jangkauan
4. Pengukuran antena menggunakan SWR meter

4.2.1. Pengukuran Catu Daya

Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui tegangan catu daya yang digunakan. Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur tegangan power supply menggunakan volt meter



Gambar 4.2.1 Photo pengukuran catu daya

| | |
|----------------------|--------------------|
| Tegangan desain Volt | Tegangan Ukur volt |
|----------------------|--------------------|

| | |
|---------|---------|
| 12.00 v | 12.00 v |
|---------|---------|

Table 4.2.1 Hasil pengukuran catu daya

Analisis Tegangan pada catu daya :

Berdasarkan hasil pengukuran tegangan pada catu daya , tegangan yang terukur adalah 12.00 volt, dan tegangan yang dibutuhkan oleh alat yang dibuat adalah 12v. Maka analisis tegangan pada catu daya telah sesuai.

4.2.2. Pengukuran frekuensi

4.2.2.1. Pengukuran pembangkit frekuensi.

Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui apakah frekuensi oscillator pada saat alat sedang menerima dan pada saat memancar sebesar 11.870 Mhz dan 11.415 Mhz.

Gambar pengukuran:



Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur keluaran DDS



yang berfungsi sebagai pembangkit / oscillator, pada saat penerimaan dan pada saat memancar



Gambar 4.2.2.1 Photo pengukuran pembangkit frekuensi

| | |
|------------|------------|
| F rx | F tx |
| 11.870 Mhz | 11.415 Mhz |

Table 4.2.2.1 Hasil pengukuran pembangkit frekuensi

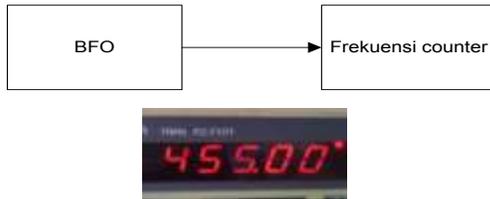
Analisis pembangkit frekuensi :

Pada hasil pengukuran pada pembangkit frekuensi didapat keluaran pada saat penerimaan adalah sebesar 11.870 dan pada saat memancar adalah 11,415 Mhz, dimana pada penerimaan menggunakan penerima super heterodyne, dimana frekuensi antara adalah 455khz / 0,455 Mhz, sehingga jika diinginkan penerimaan pada frekuensi 11,415 Mhz, maka dibutuhkan frekuensi pada saat penerimaan adalah sebesar 11,415 + 0,455 = 11,870 Mhz.

Sedangkan pada saat memancar pembangkit frekuensi menghasilkan frekuensi sebesar 11,415 Mhz , maka analisis generator frekuensi telah sesuai.

4.2.2.2. Pengukuran frekuensi BFO

Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui apakah frekuensi BFO telah sesuai.



Gambar 4.2.2.2,

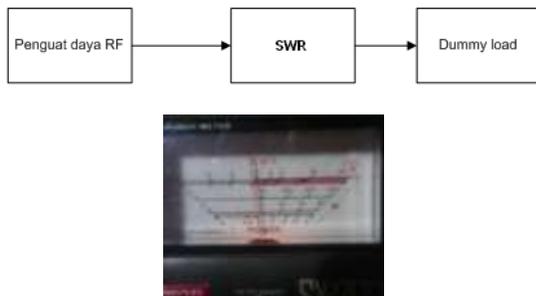
Photo pengukuran frekuensi Bfo

Analisis pengukuran frekuensi Bfo :

Dengan frekuensi antara pada penerima atau inter mediate frekuensi (IF) sebesar 455khz (0,455 Mhz) , untuk menerima sinyal DSB dibutuhkan pembangkit BFO sebesar 455 khz, pada pengukuran didapat frekuensi bfo sebesar 455 khz, maka analisis pengukuran Bfo telah sesuai.

4.2.2.3. Pengukuran Daya Penguat RF

Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur keluaran daya rf dengan SWR dan dummy load, sebagai pengganti antenna. Gambar pengukuran :



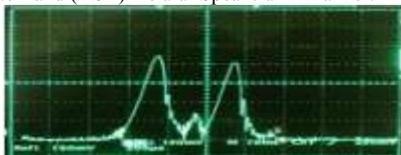
Gambar 4.2.2.3 Photo Pengukuran daya penguat RF

Analisis pengukuran daya penguat RF :

Dari hasil pengukuran penguat daya Rf didapat daya sebesar 1W, ini adalah telah sesuai dengan batasan masalah yang diinginkan, maka analisis pengukuran daya penguat RF adalah telah sesuai.

4.2.2.4. Pengukuran Speaktrum Analizer

Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur keluaran Double Side Band (DSB) melalui Speaktrum Analizer.



Analisis pengukuran Speaktrum Analizer :

Dari hasil pengukuran Speaktrum frekuensi yang di dapat 11,415 Mhz. ini adalah telah sesuai dengan batasan masalah yang diinginkan, maka analisis pengukuran spektrum analizer DSB adalah telah sesuai.

4.2.3 Pengukuran jarak jangkauan.

Pengukuran ini bertujuan apakah alat yang telah dibangun bekerja sesuai dengan yang dikehendaki, pengukuran dilakukan dengan menjauhkan antara alat 1 dan alat 2, dan digunakan untuk komunikasi, dengan berbicara pada mikropon, juga dengan mendengarkan hasil komnikasi pada speaker.

| No. | jarak | Siang | malam |
|-----|-------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | 15 km | Suara jelas | Suara jelas |
| 2 | 20 km | Suara jelas | Suara jelas |
| 3 | 1 km | Suara jelas | Suara jelas, kadang buruk |
| 4 | 2 km | Suara jelas, kadang buruk | Suara jelas, kadang buruk |
| 5 | 3 km | Suara jelas, kadang buruk | Suara jelas, kadang buruk |
| 6 | 4 km | Suara jelas, kadang buruk | Suara jelas, kadang buruk |

Table 4.2.3 Hasil pengukuran jarak jangkauan

Analisis konfigurasi pengukuran jarak jangkauan :

Dari hasil pengukuran jarak, dengan daya 1w bias didapat jarak yang sangat jauh, suara dapat terdengar jelas, pada radius 1 km, dan diatas 1 km suara bergelombang, Pengukuran jarak dilakukan antara kawasan Kosambi, TSI, Rawa Buaya, Cengkareng, Pintu Air Kamal, Samsat, Pedongkelan. Dengan asumsi jarak : kawasa Kosambi – TSI 15 km, Kosambi – rawa buaya 20 km, Kosambi - cengkareng 1 km, Kosambi – Pintu Air Kamal 2 km, kosambi – samsat 3 km,dan kosambi - pedongkelan 4 km. karena pada frekuensi 11,415 Mhz, adalah masih termasuk dalam spektrum high frekuensi, dimana , gelombang dapat dipantulkan melalui ionosfer. Kondisi ionosfer lebih baik siang hari dibandingkan pada malam hari.

4.2.4. Pengukuran antenna menggunakan SWR meter :

Pengukuran ini untuk mengetahui, apakah antenna match / cocok impedansinya dengan pemancar. Pengukuran menggunakan SWR meter :



Gambar 4.2.4 Pengukuran SWR :

Analisis pengukuran antenna menggunakan SWR :

Dari hasil pengukuran menggunakan SWR meter didapat pemancar : antenna adalah 1 : 1,0 atau dapat dikatakan bahwa swr dan antenna telah match dan dapat dipergunakan.

4.3. Hasil Akhir Rancangan

Hasil akhir perancangan transceiver menggunakan IC MC1496 sebagai pembangkit DSB pada frekuensi 11.415



Gambar 4.3 fisik pada alat

Pada bab penutup ini berisi tentang kesimpulan berdasarkan dari hasil perancangan alat yang telah dibuat dan telah dibahas pada bab sebelumnya. Bab ini juga akan berisi masukan berupa saran yang mungkin akan bermanfaat dalam melakukan pengembangan perancangan.

V. PENUTUP

5.1. KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan dan uji coba maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Rangkaian membutuhkan sumber daya dari baterai 12V
2. Frekuensi IF pada penerima 455khz
3. Kinerja alat sangat baik, dengan daya 1w , dapat berkomunikasi dengan jarak sangat jauh.
4. Control frekuensi menggunakan direct digital sythesis /DDS, tampilan menggunakan LCD
5. Frekuensi 11.415 Mhz, menggunakan ionosfer sebagai lompatan gelombang.

5.2. SARAN

Setelah melakukan perancangan dan uji coba terhadap alat yang telah dibuat dapat dituliskan beberapa masukan berupa saran diantaranya yaitu :

1. Untuk mengatasi suara yang bergelombang, keluaran daya pada penguat RF dapat diperbesar
2. Catu daya dapat digunakan baterai charger, sehingga alat dapat portable.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) 303 Rangkaian elektronika, IT ELEKMEDIA KOPUTINDO.Kelompok GRAMEDIA-jakarta,1993
- 2) Majalah ELEKTRON 30.TH IX 1985,HME ITB Bandung. Halaman 3021,Transceiver SSB 80M.
- 3) Solid STATE DESIGN FOR The Radio Amateur,By.Wes Hay Word, W720I And Doug DeHaw,ARRL,Inc.1977
- 4) Pembuatan PCB diakses dari : http://www.circuitdesign.de/products/tech_info/Modulation/modulation_DSB.
- 5) http://nptel.ac.in/courses/IIT-MADRAS/Principles_Of_Communication/pdf/Lecture19-20_AM_DSB-SC.
- 6) <http://zimmer.csufresno.edu/~pkinman/pdfs/DSB%20and%20AM>.
- 7) http://ridwanlesmana.tripod.com/Antena_Dipole.