

INTERKONEKSI (*INTERFACE*) PERANGKAT SSB DENGAN PERANGKAT VHF/UHF

Sudirman/YB1FCC

Teknik Elektro STT Duta Bangsa Bekasi
Jl. Kalibaru Timur Kel. Kalibaru Medan Satria Bekasi
dirmanrobot@gmail.com

ABSTRAK

Perangkat High Frequency Single Side Band (HF-SSB) adalah suatu perangkat yang terdiri dari pemancar dan penerima dengan sistem modulasi SSB, yaitu Lower Side Band dan Upper Side Band (USB) dan bekerja pada rentang 1,8 MHz sampai 30 MHz untuk pemancarnya dan 100 kHz sampai 30 MHz untuk bagian penerima. Perangkat ini digunakan untuk komunikasi jarak jauh, dengan perambatan sky wave, memanfaatkan ionosphere. Sedangkan perangkat VHF/UHF adalah perangkat yang bekerja pada band VHF/UHF pada frekuensi 137-173 Mhz / 400-480 MHz, sehingga jarak jangkauannya terbatas.

Untuk memperluas jangkauan komunikasi, maka perangkat SSB digabungkan dengan perangkat VHF/UHF. Untuk menggabungkan kedua perangkat tersebut dibuatlah interface. Interface yang dibuat memanfaatkan suara (VOX), sehingga tidak perlu membongkar perangkat.

Dari uji coba yang dilakukan di stasion amatir YB1FCC di Cikarang, komunikasi dengan perangkat HT Baofeng untuk perangkat VHF/UHF dan perangkat SSB system 600, dapat dilakukan komunikasi dengan stasiun di Yogyakarta, Tasikmalaya, Jakarta dan Bogor. Sehingga dengan hanya menggunakan HT, dapat dilakukan komunikasi jarak yang lebih jauh, dengan menggabungkan perangkat SSB dan perangkat VHF/UHF. Kelemahan interface yang dibuat adalah bila noise tinggi, maka perangkat akan memancar, terutama bila sumber sinyal dari perangkat SSB.

I. PENDAHULUAN

Perangkat *High Frequency Single Side Band (HF-SSB)* adalah suatu perangkat yang terdiri dari pemancar dan penerima dengan sistem modulasi SSB, yaitu *Lower Side Band* dan *Upper Side Band (USB)* dan bekerja pada rentang 1,8 MHz sampai 30 MHz untuk pemancarnya dan 100 kHz sampai 30 MHz untuk bagian penerima. Pada perangkat HF, tidak hanya mode SSB yang tersedia, tetapi ada juga mode Amplitudo Modulasi (AM) dan *Frequency Modulasi (FM)*. Sehingga dikenal istilah *HF All Band* dan *all Mode*, untuk perangkat HF yang lengkap untuk frekuensi kerja dari 1,8 MHz sampai 30 MHz, dengan mode AM, FM dan SSB.

Perangkat HF yang lain ada juga yang single band multi mode seperti perangkat *Citizen Band (CB)* yang hanya bekerja pada frekuensi 27 MHz-28 MHz, dengan mode AM, FM dan SSB. Disamping itu ada juga perangkat single band SSB, atau dual band SSB. Perangkat HF tidak dapat berkomunikasi dengan perangkat VHF/UHF. Dalam hal jangkauan perangkat HF digunakan untuk komunikasi jarak jauh, dengan memanfaatkan ionosphere.

Yang dimaksud radio disini adalah radio yang ada di masyarakat yaitu radio pemancar dan penerima yang dikenal dengan singkatan radio transceiver dengan modulasi frekuensi, baik dalam bentuk yang dapat dibawa-bawa (*handy Talky/HT*) atau perangkat transceiver yang difungsikan sebagai homebase, yang lebih dikenal dengan RIG, yang bekerja pada band VHF atau UHF. Perbedaan HT dan RIG adalah HT biasanya mempunyai daya output yang kecil, sedangkan RIG mempunyai daya output yang besar, sehingga jarak jangkauan akan lebih jauh.

Perangkat Very High Frequency (VHF) dan Ultra High Frequency (UHF) dibagi dua, yaitu jenis *Handy Talky (HT)* dan jenis RIG. Perangkat HT/RIG bekerja pada band VHF dari 136 MHz – 174 MHz dan band UHF dari frekuensi 400 MHz sampai 480 MHz. Dan yang membedakan antara HT dan RIG adalah daya pancarnya, dimana HT daya pancarnya sekitar 5 Watt, dan RIG sekitar 50 Watt. Penggunaan HT, karena bentuknya kecil, mudah digenggam dan dibawa digunakan untuk operasi yang sifatnya bergerak. Sedangkan penggunaan RIG digunakan untuk stasiun tetap atau base station.

Dalam hal komunikasi, karena sifat perangkat VHF/UHF, hanya dapat digunakan pada kerja mode half duplex, yaitu antara frekuensi penerima dan pemancar sama. Untuk memindahkan operasi dari menerima sinyal dan memancarkan sinyal digunakan saklar push to talk (PTT). Komunikasi antara HT dan RIG dapat dilakukan bila frekuensinya sama.

Dalam hal jangkauan HT digunakan untuk jarak dekat, dan RIG digunakan untuk jarak yang jauh. Perangkat VHF/UHF tidak dapat berkomunikasi dengan perangkat HF.

Berdasarkan latar belakang di atas, dengan memperhatikan spektrum dari perangkat SSB dan perangkat VHF/UHF, maka dibuatlah *interface*, untuk menggabungkan perangkat SSB dengan perangkat VHF/UHF.

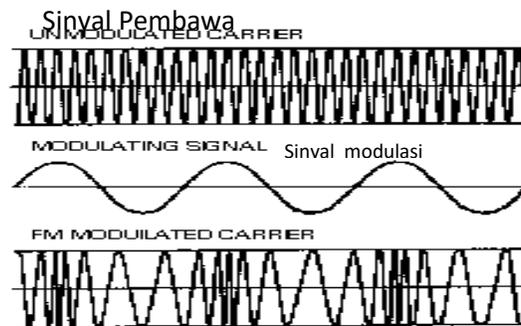
II. LANDASAN TEORI

A. Pemancar Radio FM

Pemancar radio atau transmitter (TX) adalah alat yang berfungsi untuk membangkitkan gelombang radio pada frekuensi tertentu dan sekaligus memancarkan gelombang radio melalui antena ke udara dan menyebar sesuai dengan polarisasinya . Jenis pemancar tergantung bagaimana cara memodulasinya, yaitu proses penumpangan sinyal informasi (frekuensi audio) pada frekuensi pembawa. Adapun jenis pemancar yang banyak digunakan pada masyarakat, antara lain pemancar AM (Amplitudo Modulation) dan Pemancar FM (Frequency Modulation) .

B. Frekuensi Modulasi

Pada sistem FM, jauhnya ayunan (perubahan) frekuensi sinyal pembawa ditentukan oleh amplitudo sinyal yang memodulasi. Jauhnya penyimpangan maksimum yang dialami oleh frekuensi pembawa disebut deviasi frekuensi (frequency deviation) . Berapa kali-kah frekuensi sinyal pembawa berdeviasi ditentukan oleh frekuensi sinyal yang memodulasi . Jadi tingginya frekuensi dari sinyal yang memodulasi menentukan kecepatan perubahan-perubahan frekuensi sinyal pembawa.



Sinyal Pembawa yang telah dimodulasi .

Gambar 1 Sistem modulasi frekuensi

Perbandingan antara deviasi maksimum dari sinyal pembawa dan frekuensi dari sinyal yang memodulasi (sinyal informasi) disebut indeks modulasi : $I_m = df / f_m$

Dalam sistem FM dikenal juga istilah Derajat Modulasi (m) , yang juga berbanding lurus dengan amplitudonya sinyal yang memodulasi (fm) . Sehingga derajat modulasi 100 % adalah deviasi maksimum yang dibolehkan . Pada sistem FM komersial tidak boleh berdeviasi melebihi 75 kHz .

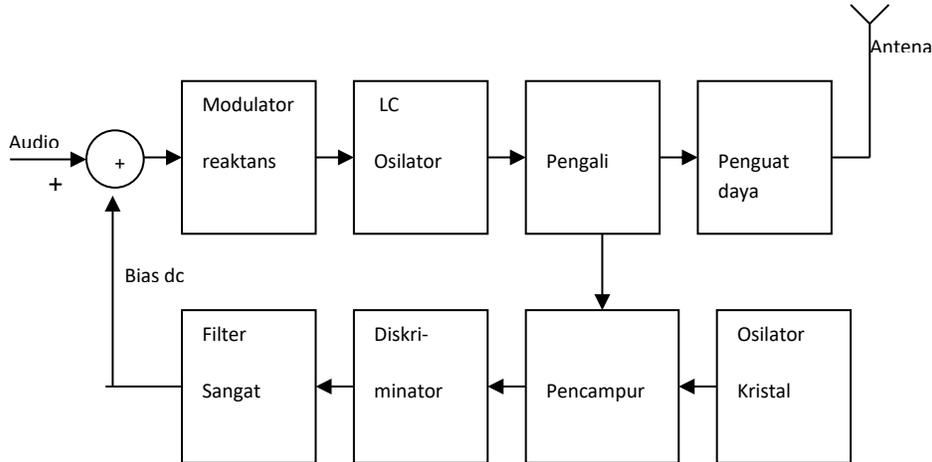
C. Frekuensi Modulasi Jalur Lebar dan Jalur Sempit

Menurut perjanjian internasional, yang dimaksud dengan Modulasi Frekuensi jalur lebar adalah Modulasi Frekuensi yang indeks-modulasinya secara normal melampaui 1 (satu) . Karena deviasi maksimum yang dibolehkan adalah 75 kHz, sedangkan frekuensi-frekuensi yang memodulasi berkisar antara 30 Hz – 15 kHz, maka indeks modulasi maksimum berkisar antara 5 – 2500. Modulasi Frekuensi jalur lebar diterapkan oleh stasiun-stasiun pemancar komersial (hiburan) dan televisi. Makin besar deviasi yang diterapkan, maka desah makin dapat ditindas. Tetapi lebar kanal yang ditempati akan menjadi sangat lebar, dapat mencapai kira-kira 20 kali lebar kanal yang ditempati Modulasi Amplitudo.

Dalam Modulasi Frekuensi jalur sempit, deviasi maksimum tidak akan melebihi 10 kHz, sedangkan frekuensi yang memodulasi adalah rata-rata 3 kHz, karena itu indeks-modulasinya tidak jauh besar dari 1 (satu) . Modulasi Frekuensi jalur sempit diterapkan dalam jaringan komunikasi mobil, seperti yang dipakai oleh polisi, taksi, ORARI, RAPI . Dalam sistem ini frekuensi audio yang tinggi-tinggi ditindas, tetapi diusahakan agar suara orang

masih dimengerti dengan jelas. Maka deviasi maksimum yang masih dibolehkan ada antara 5 atau 10 kHz. Lebar kanal yang ditempati ada kira-kira 15 – 30 kHz saja.

Modulasi frekuensi dapat dibangkitkan dengan dua cara, yaitu cara langsung dan cara tidak langsung. Cara langsung adalah dengan jalan mengubah-ubah frekuensi sebuah osilator .



Gambar 2 Blok diagram pemancar FM

Bila suatu sinyal FM dilewatkan melalui rangkaian pengali frekuensi seperti misalnya sebuah penguat kelas C yang keluarannya ditala pada harmonisa kedua atau ketiga, bukan hanya frekuensi pembawa saja yang akan dikalikan , tetapi juga deviasi frekuensinya. Perbandingan perkalian akan sama dengan angka harmonisa terhadap keluaran yang ditala. Perbandingan antara perkalian frekuensi dan konversi ke atas seperti yang diperoleh dengan penyempurnaan adalah penting dalam operasi sistem FM.

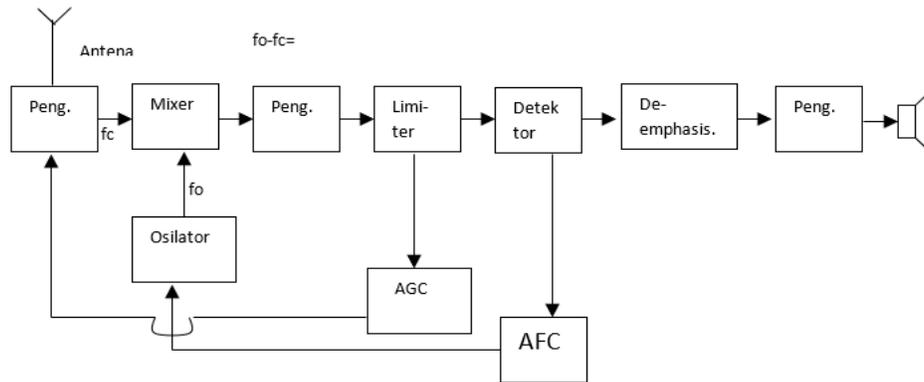
Rancangan modulasi frekuensi langsung tidak mampu untuk memenuhi persyaratan tentang kestabilan frekuensi bila osilator utama hanya sebuah osilator LC. Karena itu kestabilan diperbaiki dengan suatu rangkaian AFC (Automatic Frequency Control). Suatu sampel (contoh) dari sinyal keluaran akhir dicampur dengan sinyal dari suatu osilator kristal yang stabil. Suatu rangkaian diskriminator membangkitkan suatu tegangan yang sebanding dengan frekuensi selisih ini. Ini juga mengandung sinyal modulasi , dan sebuah filter low-pass digunakan untuk menghilangkan ini, sehingga hanya meninggalkan suatu tingkat dc yang berubah-ubah yang sebanding dengan selisih antara frekuensi pembawa dan osilator. Tegangan ini ditambahkan ke sinyal audio modulasi dan dimasukkan ke modulator reaktans dengan cara sedemikian sehingga membetulkan setiap penyimpangan pada frekuensi osilator utama . Perolehan dari rantai loop) umpan –balik frekuensi ditentukan oleh konstanta perkalian frekuensi dan perolehan-perolehan modulator dan diskriminator. Harus dijaga dengan baik bahwa rantai umpan-balik adalah stabil, jika tidak, dapat terjadi osilasi pada frekuensi-frekuensi modulasi.

Penguat daya kelas C dapat digunakan untuk pemancar-pemancar FM, karena setiap perubahan-perubahan kecil pada amplitudo sinyal FM biasanya pada rangkain-rangkaian penerima dihapuskan oleh penguat-penguat pembatas (limiting amplifier).Lagi pula, penguat-penguat tersebut tidak mempunyai pengaruh penting apapun pada modulasi itu sendiri, sedangkan interferensi kebisingan banyak berkurang. Hasilnya ialah bahwa pemancar FM adalah jauh lebih efisien daripada suatu pemancar AM.

D. Prinsip Pesawat Penerima FM

Pesawat penerima FM untuk siaran ada dua jenis yaitu penerima jenis mono dan penerima stereo, dan bekerja pada frekuensi 88 – 108 MHz. Di Indonesia saat ini berdasarkan master plan radio siaran FM yang dikeluarkan oleh pemerintah ,sesuai dengan ketentuan teknis bekerja pada frekuensi 87,5 – 108 Mz. Dengan pengkanalan kelipatan 100 kHz sehingga jumlah kanal ada 204 termasuk 3 kanal untuk radio komunitas. Secara umum blok diagram penerima siaran FM banyak kesamaan antara penerima Modulasi Amplitudo, perbedaannya adalah dalam hal :

- Frekuensi kerja
- Cara pen-deteksi-an
- Adanya rangkaian pembatas / limiter
- Adanya rangkaian de-emphasis (penurunan-kembali taraf audio frekuensi tinggi)
- Adanya rangkain pengatur frekuensi otomatis (AFC=Automatic Frequency Otomatic)
- Adanya rangkaian AGC (Automatic Gain Control)



Gambar 3 Blok Diagram Penerima FM

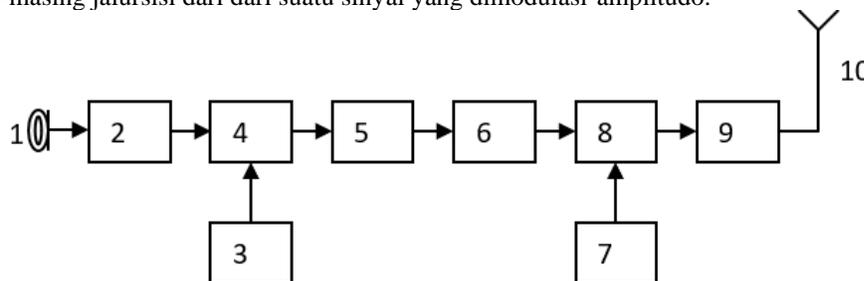
Fungsi dan rangkaian penala FM sama dengan penala AM, yaitu : (1) penalaan, dan (2) pen-transformasi-an frekuensi dari tinggi ke rendah (frekuensi antara). Rangkaian penala menerapkan rangkaian tunggal basis karena mempunyai frekuensi sumbat (*cut-off frequency*) yang tinggi, tidak memerlukan rangkaian netralisasi dan dapat dipakai sebagai penyesuai dengan antena, karena Antena mempunyai impedansi rendah, Penala juga dilengkapi dengan pengaturan penguatan otomatis (AGC).

Pada penerima FM juga dilengkapi dengan pengaturan penguatan otomatis (AGC), yaitu dengan cara :

- Menyadap sebagian dari sinyal yang dihasilkan oleh penguat frekuensi antara yang terakhir .
- Meratakan sinyal yang disadap tersebut dengan sebuah diode dan filter perata .
- Tegangan rata yang diperoleh dari hasil perataan (b) digunakan sebagai tegangan-muka untuk penguat frekuensi antara.

E. Prinsip perangkat SSB (Single Side Band)

Saat ini komunikasi pada jalur HF semakin ramai, sehingga diperlukan jarak antar sinyal yang lebih dekat dalam spektrum. Sistem jalur sisi-tunggal (single sideband system), yang hanya memerlukan setengah dari lebar jalur sebuah sinyal AM biasa dan dengan demikian juga daya yang jauh lebih kecil, karena itu sistem ini banyak digunakan. Pada sistem AM , semua informasi modulasi yang perlu untuk transmisi sinyal dan diperolehnya kembali sinyal tersebut terdapat pada msing-masing jalursisi dari dari suatu sinyal yang dimodulasi-amplitudo.



Gambar 4 Blok diagram pemancar SSB

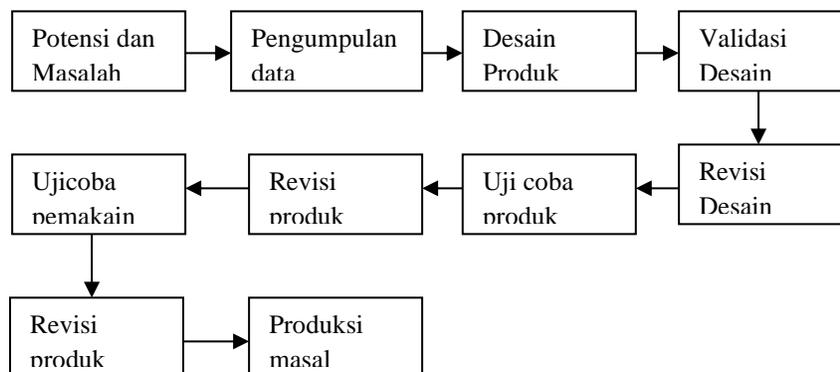
Fungsi masing-masing bagian :

- Microphone
Menerima getaran gelombang informasi berupa suara dan mengubahnya menjadi gelombang getaran tegangan listrik dengan frekuensi audio, intensitas tegangan listrik ini umumnya masih lemah, maka perlu adanya penguat depan (pre-amplifier) pada tingkat berikutnya .

2. AF pre amplifier / Limiter / Clipper Amplifier
Tegangan listrik keluaran dari microphone masih lemah, sehingga perlu dikuatkan . Pada rangkaian ini disamping dikuatkan juga dibatasi sehingga tegangan yang dihasilkan tidak melampaui sehingga tidak terjadi over modulasi
3. MF Oscillator
Sebagai pembangkit frekuensi tinggi , yang digunakan sebagai gelombang pembawa sementara dan disalurkan ke balance / ring modulator .
4. Ring Modulator-I
Untuk memodulasi frekuensi suara dari AF pre-Amplifier / Clipper / Limiter dengan frekuensi dari MF Oscillator Output dari ring modulator adalah Upper Side Band (USB), Lower Side Band (LSB), gelombang pembawa yang mengalami penekanan (suppressed carrier) . kemudian disalurkan ke bagian Side Band Filter .
5. Side Band Filter
Untuk memisahkan salah satu side band yang dihasilkan oleh ring modulator-1 , misalkan USB atau LSB-nya saja dan getaran hasil side band ini merupakan IF-SSB.
6. IF Amplifier
Untuk memperkuat IF-SSB dan disesuaikan dengan intensitas getaran listrik dari channel Oscillator.
7. Channel Oscillator
Untuk membangkitkan getaran listrik frekuensi tinggi tertentu yang diberikan ke balance modulator-II dan disesuaikan dengan frekuensi IF-SSB. Karena frekuensi pancaran umumnya terdiri dari satu channel, maka oscillator tersebut merupakan multi channel dan merupakan getaran pelengkap .
8. Second Balance Modulator / Ring Modulator II
Untuk mempertinggi frekuensi IF-SSB agar frekuensi sama sama dengan frekuensi pancaran yang diperlukan.
9. Power Amplifier
Untuk memperkuat getaran dari second balance modulator untuk dipancarkan sesuai dengan kebutuhan pancaran yang dikehendaki .
10. Antena Pemancar
Untuk merubah getaran listrik frekuensi tinggi dari Power Amplifier menjadi getaran radio / gelombang elektromagnetik dan memancarkannya ke udara .
Keuntungan Pancaran SSB:
 - Daya pancaran SSB lebih efisien dibandingkan DSB
 - Penggunaan lebar-band lebih kecil
 - Kerahasiaan informasi lebih terjamin, karena SSB tidak dapat diterima oleh radio umum .
 Kerugian Pancaran SSB :
 - Pancaran SSB tidak dapat digunakan untuk radio siaran .
 - Konstruksi lebih rumit .

III. Metode Penelitian

Pada penulisan ini metode penelitian yang digunakan adalah Metode *Research and Development* (R&D), yang bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu dengan analisis kebutuhan dan sejauh mana system yang dibangun tersebut efektif . Adapun langkah-langkah dalam Metode *Research and Development* adalah sebagai berikut :

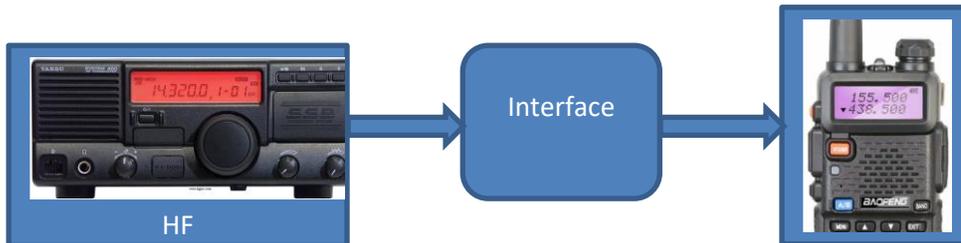


Gambar 5 Langkah-langkah penggunaan Metode *Research and Development* (R&D)
Sumber: Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D (Prof.Dr.Sugiyono)

IV. Perancangan dan pembuatan alat

Pada kondisi lapangan, perangkat HF berkomunikasi dengan perangkat HF, demikian juga untuk perangkat VHF/UHF, akan berkomunikasi dengan perangkat pada band yang sama.

Supaya jangkauan komunikasi menjadi lebih jauh, dalam area lebih luas, maka dilakukan penggabungan dua perangkat tersebut, yaitu perangkat HF untuk jarak jauh dan jarak dekat digunakan perangkat UV, maka diperlukan alat tambahan, yang disebut sebagai interface, yang berfungsi menghubungkan antara perangkat HF dengan UV.

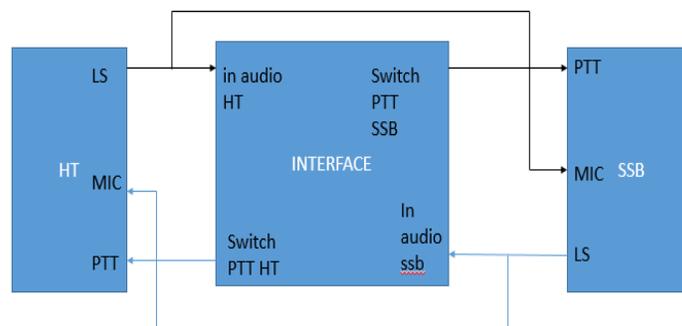


Gambar 6 Hubungan perangkat HF dan VHF/UHF melalui interface

Fungsi masing-masing Blok:

- Perangkat HF, berfungsi untuk memancarkan dan menerima pada band HF
- Interface, berfungsi untuk menggabungkan fungsi yang ada pada perangkat SSB dengan perangkat VHF/UHF
- Perangkat VHF/UHF, berfungsi untuk memancarkan dan menerima pada band VHF/UHF

Untuk memudahkan dalam perancangan system perlu dibuat suatu model, sehingga cara kerja alat dengan mudah dipahami. Pada rekayasa teknik untuk interface SSB ke HT ini, model sistemnya adalah sebagai berikut :



Gambar 7 Model sistem HT ke SSB dan SSB ke HT

Dari model sistem diatas, output LS-HT (Speaker) dihubungkan ke in audio dari interface, yang kemudian diolah oleh mikrokontroler menjadi sinyal digital yang akan mengaktifkan PTT SSB, dan audio dihubungkan ke mic SSB. Sedangkan sinyal audio dari SSB masuk ke in audio SSB interface, dimana sinyal analog diubah menjadi sinyal digital, yang akan menggerakkan PTT HT. Dan MIC HT dihubungkan dengan output LS dari SSB.

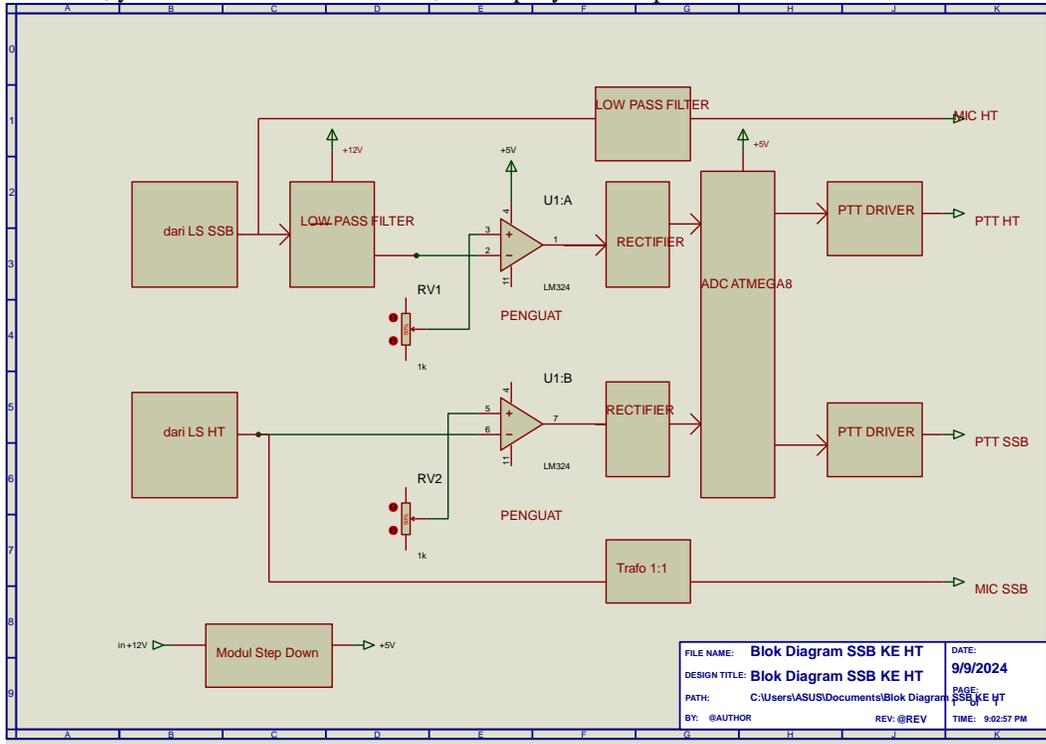
Dengan demikian bila ada sinyal audio dari HT, akan diolah oleh interface menjadi sinyal digital, sehingga PTT SSB aktif, dan SSB memancar. Sebaliknya, bila ada sinyal audio dari SSB melalui LS, maka sinyal tersebut diubah menjadi sinyal digital oleh interface, yang akan menggerakkan PTT-HT dan HT memancar.

Blok diagram Alat

Sedangkan untuk blok diagram alat/ interface adalah sebagai berikut :

- Low pass filter aktif dengan IC LM324, yang terdiri dari 4 tingkat filter, berfungsi untuk meloloskan frekuensi audio untuk komunikasi sekitar 300 Hz – 3000 Hz, sehingga noise frekuensi tinggi dapat ditekan.
- Penguat, menggunakan IC LM324, yang berfungsi sebagai penguat sinyal, setelah mengalami pelemahan pada Lowpass filter, hasil penguatan ini akan disearakan pada rangkaian penyearah/rectifier.

- c. Rectifier, untuk menyearahkan sinyal output IC LM324, menjai sinyal DC, yang akan diumpkan ke input ADC Mikrokontroler ATmega8.
- d. ATmega8, adalah mikrokontroler, yang merupakan otak dari pengolahan sinyal dan proses switch antara SSB dan HT.
- e. PTT Driver, digunakan untuk mengkatifkan PTT SSB/HT, sehingga SSB/HT memancar.
- f. Trafo 1:1, yaitu trafo 600Ohm:600 Ohm, untuk penyesuai impedansi mic SSB.



Gambar 8 Blok diagram interface

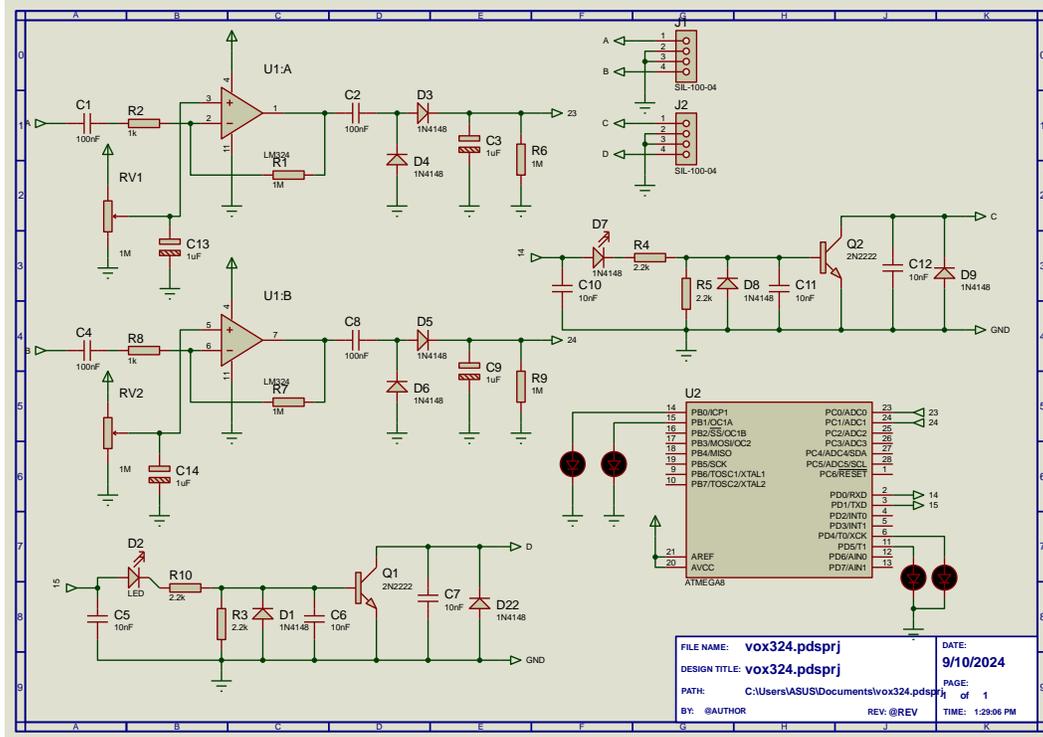
Cara kerja alat

Dari blok diatas ada dua kondisi kerja, yaitu :

- A. SSB sebagai penerima dan HT sebagai pemancar
 Pada kondisi SSB sebagai penerima dan HT sebagai pemancar, sinyal audio dari LS_SSB akan diumpkan ke Low Pass Filter, output low pass filter diumpkan ke penguat OPAMP LM324, yang selanjutnya Output LM324 disearahkan oleh rangkaian penyearah, yang kemudian diumpkan ke input ADC mikrokontroler ATmega8, dan sesuai program bila input ADC lebih besar atau sama dengan 2,45 Volt, maka mikro akan mengeluarkan logika HIGH atau 5 Volt, yang diumpkan ke rangkaian PTT Driver, sehingga PTT dari HT aktif, dan HT akan memancar. Pada waktu yang bersamaan audio dari SSB juga melalui pasif low pass filter, yang selanjutnya dihubungkan ke input Mic HT, sehingga audio dari SSB akan terpancar dari HT. Penggunaan Low pass filter pada SSB sebagai penerima, karena noise yang tinggi ketika tidak ada audio. Dengan adanya filter ini diharapkan noise yang tinggi tadi dapat ditekan, sehingga HT akan memancar bila output audio pada level tertentu. Dan tidak tergantung pada posisi sinyal squelch. Sinyal squelch berfungsi menonaktifkan audio jika penerima tidak ada sinyal input.
- B. HT sebagai penerima dan SSB sebagai pemancar
 Pada kondisi HT sebagai penerima dan SSB sebagai pemancar, sinyal audio dari LS_HT akan diumpkan ke penguat OPAMP LM324, yang selanjutnya Output LM324 disearahkan oleh rangkaian penyearah, yang kemudian diumpkan ke input ADC mikrokontroler ATmega8, dan sesuai program bila input ADC lebih besar atau sama dengan 2,45 Volt, maka mikro akan mengeluarkan logika HIGH atau 5 Volt, yang diumpkan ke rangkaian PTT Driver, sehingga PTT dari SSB aktif, dan SSB akan memancar. Pada waktu

yang bersamaan audio dari HT dihubungkan ke input Mic SSB, sehingga audio dari HT akan terpancar dari SSB.

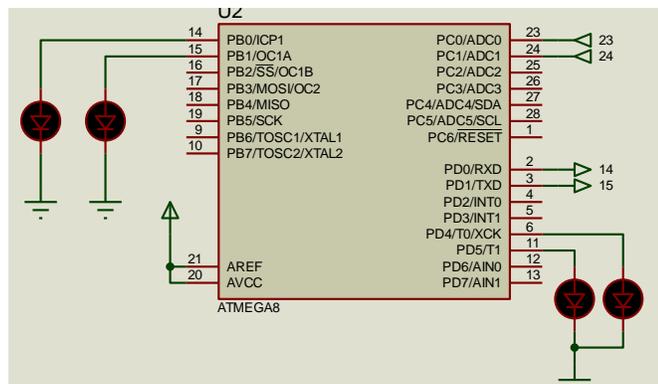
Pada HT sebagai penerima dan SSB sebagai pemancar tidak diperlukan filter dari HT, karena audio yang datar dan noise rendah ketika sinyal masuk. Tetapi memerlukan rangkaian penyesuai impedansi untuk microphone, dengan menambahkan trafo 600:600 atau dikenal dengan nama trafo 1:1.



Gambar 9 Rangkaian lengkap interface

Mikrokontroler ATmega-8

Mikrokontroler ATmega-8 digunakan untuk memproses sinyal analog dari output rectifier yang menghasilkan tegangan sekitar +2.5 Volt, yang diumpankan pada input ADC pin-23, kemudian diubah menjadi digital dan output menjadi +5V pada pin-14, yang diumpankan ke rangkaian PTT Driver. Digunakan untuk mengontrol sinyal SSB dan HT. Mikro ATmega-8, terlebih dahulu di program.



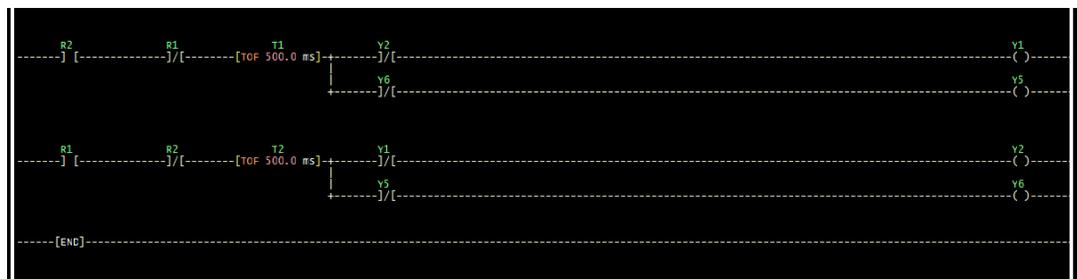
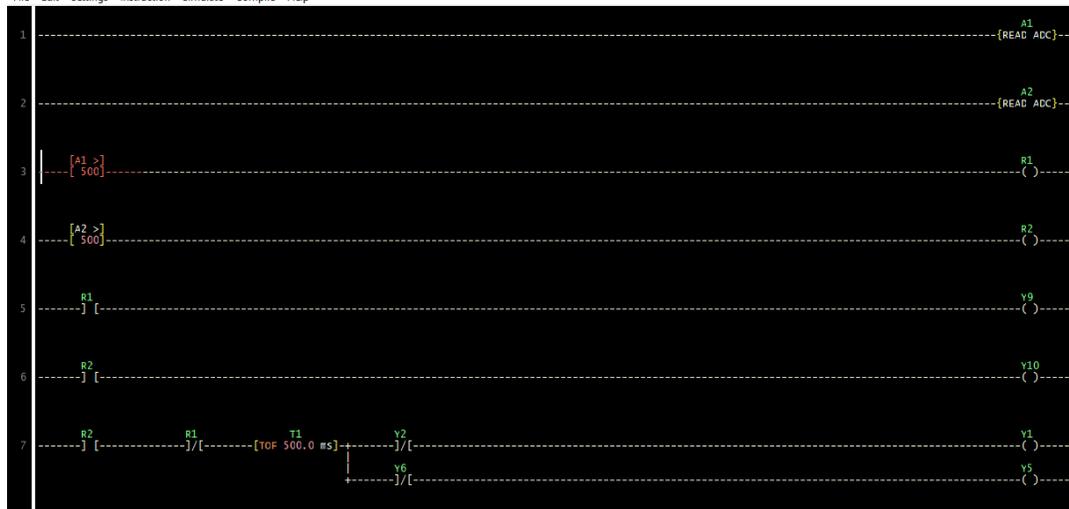
Gambar 10 Rangkaian untuk ATmega8

Tabel 1 Fungsi pin Mikrokontroler ATmega-8

NAMA	PIN	KETERANGAN
Y1	2	Out digital ke driver PTT-SSB
Y2	3	Out digital ke driver PTT-HT
Y5	6	LED indicator SSB
Y6	11	LED indicator HT
Y9	14	LED indicator ADC SSB
Y10	15	LED indicator ADC HT
A1	23	IN ADC SSB
A2	24	IN ADC HT

Ladder diagram

LDmicro - Program Editor - C:\Users\ASUS\Documents\LDMIKRO\ADC2inputMultiInkREV2XOR.ld
 File Edit Settings Instruction Simulate Compile Help

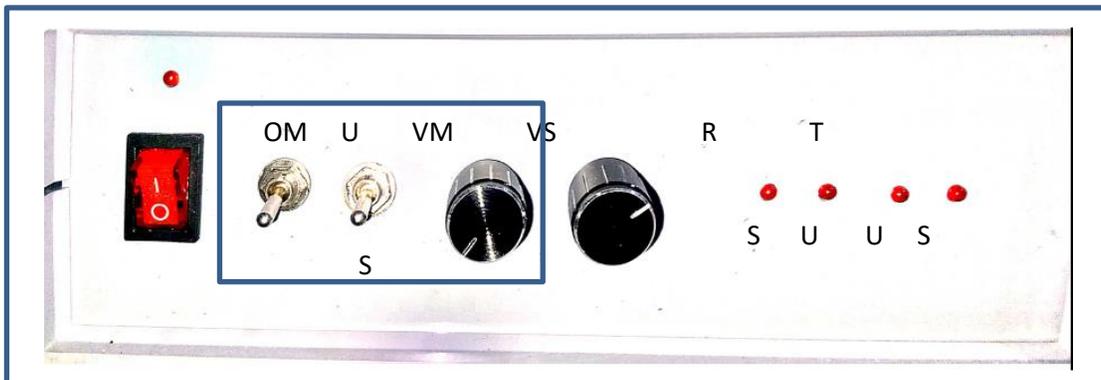


Pengalaman I/O

Name	Type	State	Pin on Processor	MCU Port
Y1	digital out		2	PD0
Y10	digital out		15	PB1
Y2	digital out		3	PD1
Y5	digital out		6	PD4
Y6	digital out		11	PD5
Y9	digital out		14	PB0
A1	adc input		23	PC0
A2	adc input		24	PC1
R1	int. relay			
R2	int. relay			
T1	turn-off delay			
T2	turn-off delay			

V. PENGOPERASIAN DAN PENGUJIAN ALAT

Tampak Depan



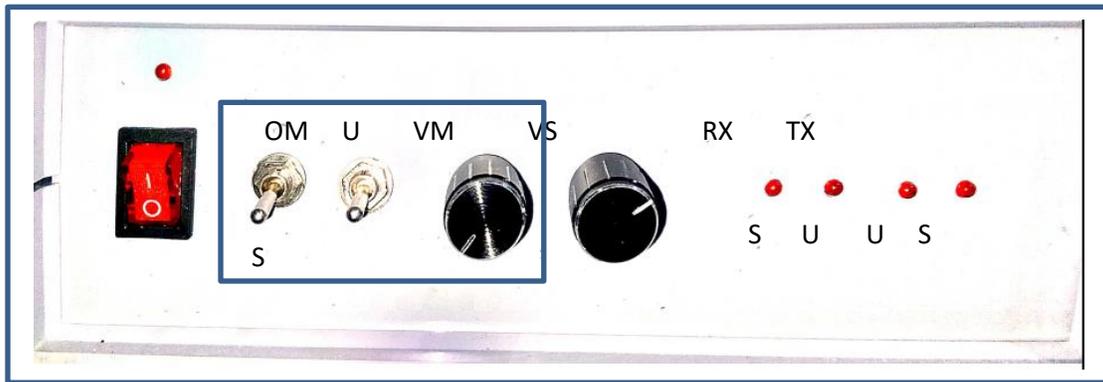
1. Power ON/OFF
2. OM , Saklar power untuk Ampli monitor
3. U/S , saklar posisi U untuk monitor suara dari perangkat UHF dan posisi S untuk monitor suara dari SSB.
4. VM, untuk mengatur volume suara saat monitor
5. VS, untuk mengatur volume suara dari SSB ke interface
6. LED
 - a. R saat menerima , S dari SSB, dan U dari perangkat UHF
 - b. T saat memancar, S , SSB memancar dan U .UHF memancar

Tampak Belakang



1. Konektor ke perangkat UHF/VHF (V)
2. Konektor ke perangkat SSB (S)
3. Konektor power supply
- 4.

PENGOPERASIAN



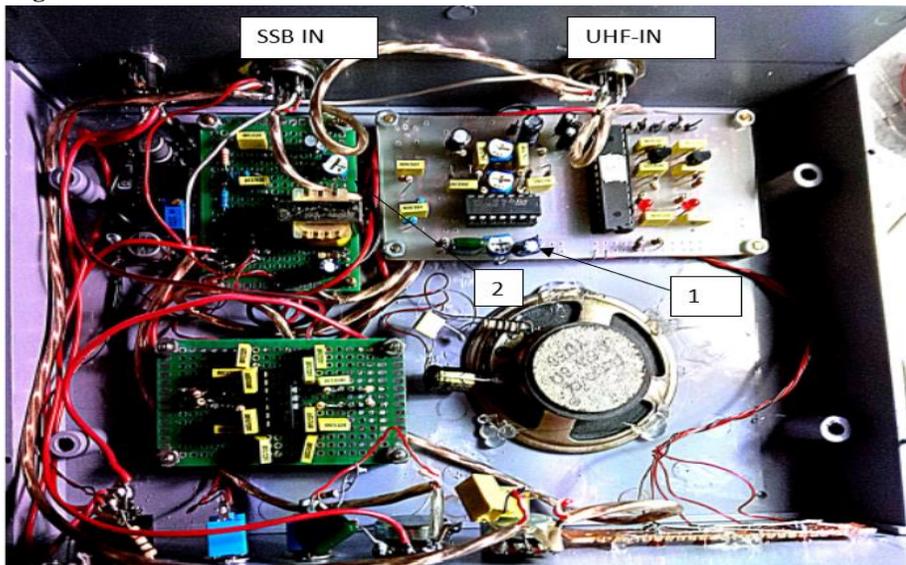
A. SSB ke UHF

1. Siapkan SSB, dan hubungkan jack mic dan jack speaker, dan hubungkan jack UHF
2. Pada SSB, carilah frekuensi yang sedang terjadi komunikasi atur Volume suara SSB pada posisi jam 9
3. Atur VS supaya LED RX "S" ON, yang diikuti oleh LED TX "U" ON, sehingga perangkat UHF memancar

B. UHF ke SSB

Untuk UHF ke SSB, tidak banyak pengaturan, Hubungkan perangkat UHF, pilih frekuensi yang akan digunakan, cukup atur volume perangkat UHF secukupnya, sehingga LED RX "U" ON, dan LED TX "S" ON, yang berarti perangkat SSB memancar

Bagian dalam Interface



1. Trimpot untuk mengatur Volume MIC, ke perangkat UHF
2. Trimpot untuk mengatur Volume MIC, ke perangkat SSB
3. Aturilah, trimpot JIKA DIPERLUKAN, karena setiap perangkat khususnya SSB, berbeda karakteristik

Pengujian Alat

Pada pengujian alat, digunakan beberapa alat tambahan sebagai berikut:

1. Perangkat SSB : Vertex Standar 600, Yaesu FT-80 C dan Vertex VX1700
2. Perangkat UHF/VHF : HT COMTECK UV5R dan Minirig QYT KT8900

Pengujian dilakukan dengan menggunakan frekuensi amatir 7.090 Mhz untu SSB dan untuk HT pada band UHF frekuensi 460.000 MHz.
 Dari hasil pengujian yang dilakukan, pada radio penerima lawan dari Yogyakarta, tasikmalaya dan Bogor, audio clear dan kekuatan sinyal S-9.

<p>Jack Mic dan Jack Audio dari interface dihubungkan ke radio SSB</p>	
<p>Jack Mic dari Interface dihubungkan dengan Jack Mic Minirig QYT KT8900</p>	
<p>Jack Speaker Minirig QYT 8900 dihubungkan ke interface</p>	
<p>Interface SSB/HT</p>	

Hasil pengujian:

Pengujian dilakukan dengan menggunakan frekuensi amatir 7.090 Mhz untu SSB dan untuk HT pada band UHF frekuensi 460.000 MHz.
 Dari hasil pengujian yang dilakukan, pada radio penerima lawan dari Yogyakarta, tasikmalaya dan Bogor, audio clear dan kekuatan sinyal S-9.

VI. Kesimpulan

Dari pengujian yang dilakukan, kelebihan alat/interface yang dibuat:

1. Tidak perlu melakukan pembongkaran pada SSB/HT, cukup dengan menghubungkan Jack Audio , MIC dan PTT.
2. Mudah untuk dilakukan modifikasi untuk merek SSB/HT yang lain

3. Menambah jarak jangkauan dari perangkat SSB, dan juga perangkat HT, diuji coba komunikasi dengan stasiun radio dari Yogyakarta, Tasikmalaya, Jakarta dan Bogor.
4. Tidak memerlukan koneksi ke jaringan

Saran

Dari uji coba yang dilakukan, kelemahan alat/interface :

1. Karena system yang digunakan adalah adanya audio, yang diolah dengan ADC, masih memungkinkan PTT aktif, akibat noise yang tinggi pada perangkat SSB. Sedangkan pada perangkat HT/Minirig tidak ada masalah.
2. Perlu perbaikan pada system filter, sehingga noise yang tinggi dapat diredam, dan tidak menimbulkan perangkat memancar, khususnya pada komunikasi SSB ke HT.

DAFTAR PUSTAKA

1. Andrianto, Heri, Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMEGA 16 Menggunakan Bahasa C (CodeVision AVR), Informatika, Bandung, 2008
2. Artanto, Dian, Merakit PLC dengan Mikrokontroler, Elex Media Komputindo, Jakarta, 2009
3. Artanto, Dian, 60 Aplikasi PLC Mikro, Elex Media Komputindo, Jakarta, 2012
4. Malvino dan Alb. Joko Santosi, Prinsip-prinsip Elektronika, Salemba Teknik, Jakarta, 2004
5. Nurcahyo, Sidik, Aplikasi dan Teknik Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmel, Andi, Yogyakarta, 2012
6. Nurcahyo, Sidik, AVR Atmel Object Oriented Programming using C++, Andi, Yogyakarta, 2012
7. Setyanto, Budi, Dasar-dasar Telekomunikasi, Sakti, Yogyakarta, 2010
8. Wibisono, Gunawan dkk, Konsep Teknologi Seluler, Informatika, Bandung, 2008 Datasheet Zarlink semiconductor
9. <https://www.elcircuit.com/2016/09/audio-low-pass-filter-lm324.html>