



PEMBUATAN RADIO OVER WhatsApp (RoWA) SISTEM VOX

Sudirman

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

ABSTRAK

Interface adalah alat penghubung antara handphone (HP) yang dilengkapi dengan aplikasi Whatsapp dengan radio transceiver (HT). Fungsi dari Interface tersebut, bila ada perintah untuk memancar dari HP maka Interface akan bekerja, sehingga radio transceiver akan bekerja.

Hubungan antara radio dengan HP pada RoWA dilakukan dengan menggunakan software Whatsapp, yang akan memerintahkan apakah kondisi hubungan sedang menerima informasi atau memancarkan informasi, dengan memanfaatkan suara, yang dikenal dengan istilah Voice Operated Transmitter (VOX).

Untuk dapat menghubungkan antara radio transceiver (HT) dengan HP yang dilengkapi aplikasi Whatsapp, diperlukan suatu interface. Karena itulah interface ini dibuat, sehingga dapat menghubungkan antara radio, HP dengan HT

Kata kunci : RoWA, Transceiver, HT, HP, VOX .

I. PENDAHULUAN

Telekomunikasi adalah setiap pemancaran, pengiriman, dan atau penerimaan dari setiap informasi dalam bentuk tanda-tanda, isyarat, tulisan, gambar, suara, dan bunyi melalui sistem kawat, optic, radio, atau sistem elektromagnetik lainnya. Dalam telekomunikasi diperlukan alat telekomunikasi, yaitu setiap perlengkapan yang digunakan dalam bertelekomunikasi. Sedangkan perangkat telekomunikasi adalah sekelompok alat telekomunikasi yang memungkinkan terjadinya telekomunikasi, dan salah satunya adalah perangkat radio. Komunikasi radio adalah telekomunikasi dengan mempergunakan gelombang radio, misalnya sistem siaran radio, siaran televisi darat, komunikasi melalui satelit, komunikasi bergerak lainnya. Gelombang radio merupakan salah jenis bagian gelombang elektromagnetik. Cahaya juga termasuk gelombang elektromagnetik dengan frekuensi yang lebih tinggi daripada gelombang radio.

Setiap kegiatan telekomunikasi untuk keperluan perseorangan wajib diselenggarakan berdasarkan izin yang diterbitkan oleh Direktur Jendral Sumber Daya dan Perangkat Pos dan Informatika (SDDPI) Kominfo. Dan untuk keperluan perseorangan meliputi pertama, Kegiatan Amatir Radio, yaitu komunikasi radio mengenai ilmu pengetahuan, penyelidikan teknis dan informasi yang berkaitan dengan teknik radio dan elektronika dengan organisasi bernama ORARI (Organisasi Amatir Radio Indonesia). Kedua komunikasi radio antar penduduk, dengan organisasi bernama RAPI (Radio Antar Penduduk Indonesia).

Dalam kegiatan telekomunikasi untuk keperluan perseorangan, bekerja pada frekuensi VHF/UHF, untuk menambah jangkauan komunikasi, digunakan radio pancar ulang (RPU) dengan jangkauan tertentu, misalnya pada satu provinsi, sedangkan untuk menghubungkan antar provinsi atau seluruh Indonesia bahkan dunia, saat ini digunakan RoIP (Radio Over Internet Protocol). Dimana RoIP, menggabungkan antara internet dengan radio, yang sifatnya hanya bersifat dalam internet saja, atau internet yang dihubungkan dengan radio, yang lebih dikenal dengan sebutan RF-Link atau RF-Gateway. Khusus untuk RoIP yang akan dihubungkan dengan radio sebagai link, diperlukan software, hardware dan interface.

II. LANDASAN TEORI

A. VoIP

Pada dasarnya, *telephony* adalah teknologi yang berhubungan dengan transmisi elektronik suara, fax, ataupun informasi lain yang kelak disampaikan pada dua tempat yang mempunyai jarak yang jauh melalui telepon, sebuah *handheld device* yang terdiri dari sebuah *speaker*, *transmitter*, dan *receiver*. Dengan hadirnya komputer dan perangkat digital yang berbasis sistem telepon serta

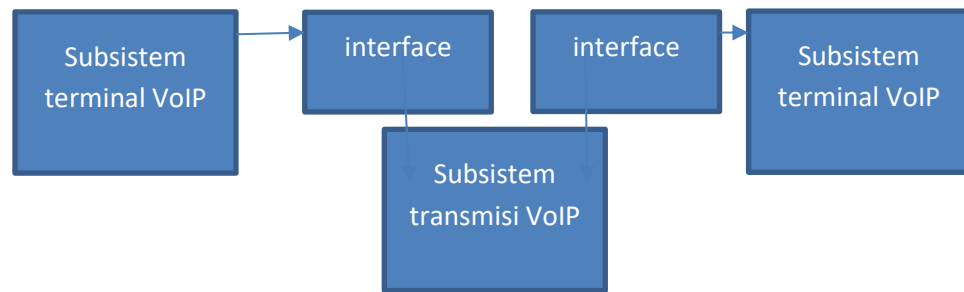
penggunaan radio untuk mengirim dan menerima sinyal telepon, maka perbedaan antara *telephony* dan telekomunikasi menjadi sulit ditemukan.

Voice over Internet Protocol dikenal juga dengan sebutan *IP Telephony*. Secara umum VoIP didefinisikan sebagai suatu sistem yang menggunakan jaringan internet untuk mengirimkan data paket suara dari suatu tempat ke tempat yang lain menggunakan perantara protocol IP. Pada kenyataannya, VoIP lebih terfokus pada penggunaan Internet bila dibandingkan dengan telepon tradisional yang infrastrukturnya dibangun lebih awal.

Dengan teknologi VoIP, diharapkan tiga jenis layanan komunikasi public berikut ini mempunyai kualitas yang hampir sama dengan teknologi yang sebelumnya :

- Layanan komunikasi voice dengan normal
- Layanan voice mail yang dapat ditinggalkan pada nomor yang dihubungi
- Layanan transmisi fax dengan biaya terjangkau

Secara sederhana, struktur VoIP dapat dibagi menjadi dua subsistem yang lebih kecil, yaitu subsistem terminal dan subsistem transmisi seperti pada gambar berikut :



Gambar 1 Hubungan antar subsistem pada struktur VoIP

Antara kedua subsistem tersebut terdapat suatu perangkat yang menjadi antarmuka. Kedua subsistem ini dan antarmukanya mempunyai beberapa komposisi komponen, antara lain sebagai berikut:

a. Terminal VoIP

Subsistem terminal mempunyai beberapa macam kombinasi komponen, antara lain:

- Pesawat telepon berbasis IP
- Pesawat telepon analog dan PSTN/PABXc, PC multimedia + card VoIP

b. Transmisi VoIP

Transmisi VoIP mempunyai tiga jenis yang sekarang sudah dikembangkan untuk mendukung aplikasi VoIP, yaitu:

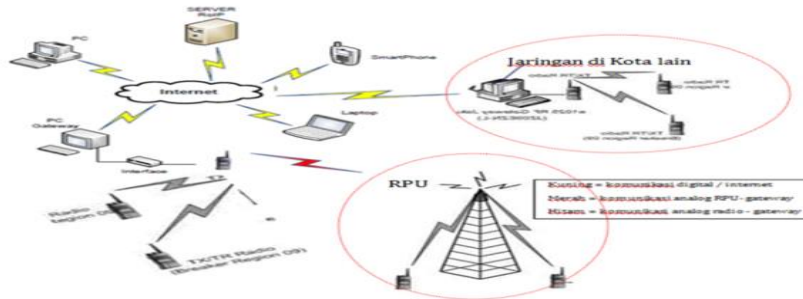
- Jaringan Internet
Jaringan internet merupakan jaringan public yang dapat digunakan setiap orang di seluruh penjuru dunia. Oleh sebab itu, faktor keamanan merupakan isu penting yang perlu diperhatikan pada jaringan ini.
- Jaringan Intranet
Jaringan intranet adalah jaringan internal yang berfungsi secara esensial seperti internet kecuali setiap akses harus terlebih dahulu di otorisasasi dan dilindungi dengan menggunakan firewall.
- Jaringan VPN
Jaringan VPN atau Virtual Private Network adalah jaringan yang menggunakan jaringan public untuk memindahkan informasi dengan menggunakan metode keamanan sendiri.
- Antarmuka

Antarmuka dari kedua subsistem di atas umumnya berupa perangkat keras router atau gateway dari sistem berbasis teknologi telepon ke sistem berbasis teknologi IP

B. RoIP

RoIP adalah Radio Over Internet Protocol, yaitu salah satu penerapan VoIP, dimana komunikasi suara melalui jaringan internet yang digunakan dihubungkan ke perangkat radio

sebagai penghubung antara stasiun yang satu dengan stasiun yang lainnya. Dengan menggunakan suatu software. Pada penelitian ini software yang digunakan adalah TS3 Client, dengan server RoIP RAPI Nasional dengan alamat IP : 103.52.146.173 dan untuk ORARI dengan alamat IP :103.49.228.210 (sewaktu-waktu dapat berubah).RoIP adalah penerapan dari VoIP, yang dihubungkan dengan perangkat Radio, seperti pada gambar berikut:



Gambar 2 Hubungan berbagai peralatan pada sistem RoIP

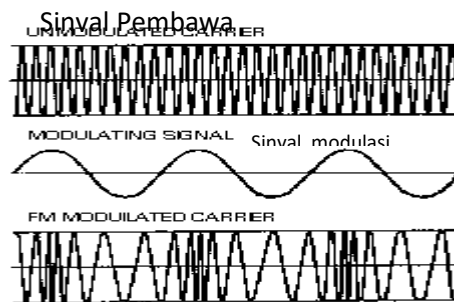
C. Komunikasi Radio

Radio pemancar dan penerima atau radio *transceiver* adalah alat yang terdiri dari radio penerima dan radio pemancar yang sudah terintegrasi menjadi satu . Pada fungsi penerima, radio akan menerima gelombang radio yang dipancarkan oleh pemancar radio . Sedangkan pada fungsi pemancar , radio akan memancarkan gelombang radio ke udara bebas . Saklar PTT (*Push to Talk*) berfungsi untuk memindahkan fungsi radio , apakah sebagai penerima atau sebagai pemancar (saat saklar PTT ditekan).Jenis *transceiver* tergantung dari proses penumpangan sinyal informasi (frekuensi audio) pada frekuensi pembawa.Adapun jenis pemancar yang banyak digunakan pada masyarakat, antara lain pemancar AM (*Amplitudo Modulation*) , *Single Side Band* (SSB) dan Pemancar FM (*Frequency Modulation*) . Pada perangkat *transceiver* yang multi mode , semua sistem modulasi tersebut sudah ada , sehingga perangkat dapat digunakan untuk komunikasi dengan berbagai jenis atau mode modulasi. Pada penelitian ini menggunakan sistem modulasi frekuensi (FM).

1. 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*) .

2. Frekuensi Modulasi



Sinyal Pembawa yang telah dimodulasi .

Gambar 3 Bentuk Sinyal FM

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.

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

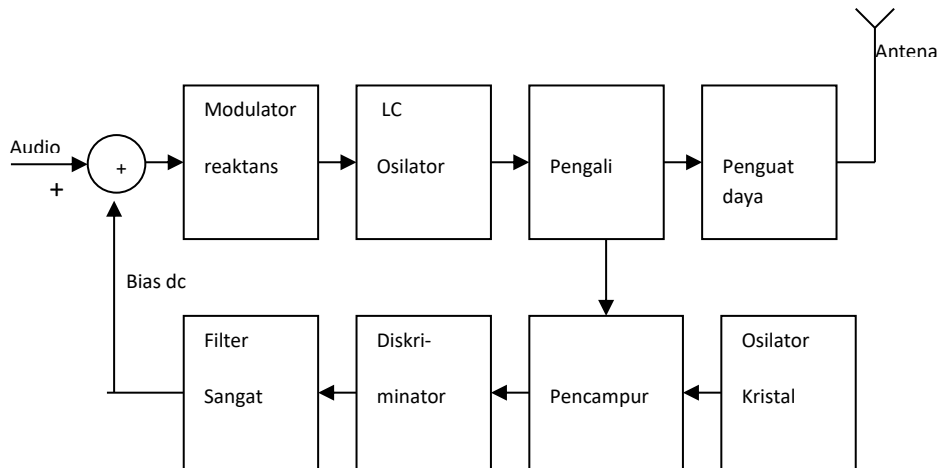
Dalam sistem FM dikenal juga istilah Derajat Modulasi (m) , yang juga berbanding lurus dengan amplitudonya sinyal yang memodulasi (fm) . Sehingga derajat modulasi 100 % adalah deviasi maksimum yang dibolehkan . Pada sistem FM komersial tidak boleh berdeviasi melebihi 75 kHz .

3. 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 deviasai 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 mksimum tidak akan melebihi 10 kHz, sedangkan frekuensi yang memodulasi adalah rata-rat 3 kHz, karena itu indeks-modulasinya tidak jauh besar dari 1 (satu) . Modulasi Frekuensi jalur smepit 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 4 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 denagn 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 odulasi , 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.

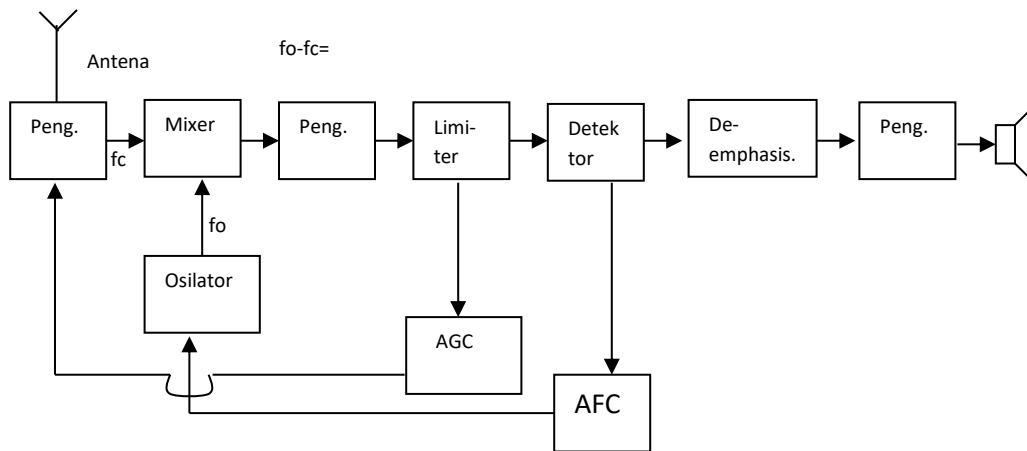
Penguat daya klas C dapat digunakan untuk pemancar-pemancar FM, karena setiap perubahan-perubahan kecil pada amplitudo sinyal FM biasanya pada rangkain-rangkaian penerima dihapuskan oleh penguat-penguat pembatas (limiting amplifier).Lagi pula, penguat-penguat tersebut tidak mempunyai pengaruh penting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

4. Prinsip Pesawat Penerima

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 anatara penerima Modulasi Amplitudo, perbedaannya adalah dalam hal :

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

Blok Diagram Penerima FM



Gambar 5 Blok diagram penerima

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 :

- a. Menyadap sebagian dari sinyal yang dihasilkan oleh penguat frekuensi antara yang terakhir .
- b. Meratakan sinyal yang disadap tersebut dengan sebuah diode dan filter perata .



- c. Tegangan rata yang diperoleh dari hasil perataan (b) digunakan sebagai tegangan-muka untuk penguat frekuensi antara.

D. Whatsapp

Sejarah Singkat *Whatsapp*, *Whatsapp* didirikan pada tahun 2009 oleh Jan Koum dan Brian Acton, dua mantan karyawan Yahoo. Awalnya, aplikasi ini dirancang sebagai pengganti SMS tradisional dengan menawarkan komunikasi yang lebih murah dan instan melalui internet.

Blok diagram *Whatsapp* menggambarkan alur data dan interaksi antara berbagai komponen utama aplikasi. Berikut adalah representasi sederhana dari blok diagram *Whatsapp*:

1. Pengguna:

- Merupakan inti dari aplikasi, terdiri dari pengguna individu dan grup percakapan.
- Pengguna dapat melakukan berbagai tindakan, seperti:
 - Mengirim dan menerima pesan teks, gambar, video, dan file lainnya.
 - Melakukan panggilan suara dan video.
 - Bergabung dan keluar dari grup.
 - Mengubah pengaturan privasi dan akun.

2. Antarmuka Pengguna:

- Menyediakan platform bagi pengguna untuk berinteraksi dengan aplikasi.
- Terdiri dari elemen visual seperti layar, tombol, dan menu.
- Memungkinkan pengguna untuk:
 - Memasukan pesan dan perintah.
 - Melihat daftar pesan, kontak, dan grup.
 - Mengubah pengaturan aplikasi.

3. Logika Aplikasi:

- Menangani pemrosesan data dan fungsionalitas utama aplikasi.
- Terdiri dari berbagai modul yang bekerja sama, seperti:
 - Modul manajemen kontak.
 - Modul pengiriman dan penerimaan pesan.
 - Modul panggilan suara dan video.
 - Modul manajemen grup.
 - Modul pengaturan dan privasi.

4. Server *Whatsapp*:

- Menyimpan data pengguna dan memfasilitasi komunikasi antar pengguna.
- Terdiri dari jaringan server yang tersebar di seluruh dunia.
- Bertanggung jawab untuk:
 - Menyimpan pesan, kontak, dan data akun pengguna.
 - Merutekan pesan dan panggilan antar pengguna.
 - Menyinkronkan data antar perangkat pengguna.

5. Internet:

- Menyediakan infrastruktur jaringan untuk menghubungkan pengguna dan server.
- Memungkinkan transmisi data antara aplikasi dan server *Whatsapp*.
- Memainkan peran penting dalam kelancaran dan keandalan aplikasi.

6. Database:

- Menyimpan data persisten aplikasi, seperti:
 - Profil pengguna dan informasi kontak.
 - Pesan dan lampiran.
 - Pengaturan akun dan preferensi pengguna.

7. Layanan Pihak Ketiga:

- Mengintegrasikan dengan layanan eksternal untuk menyediakan fitur tambahan, seperti:
 - Layanan notifikasi push.
 - Layanan penyimpanan cloud.
 - Layanan analisis data.

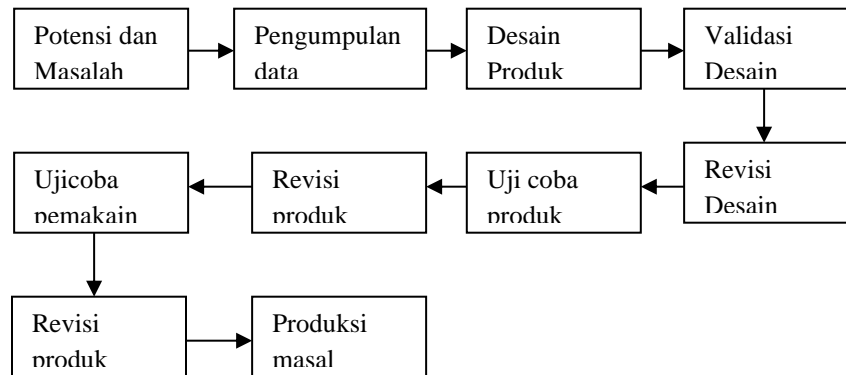
Interaksi Antar Komponen:

- Pengguna berinteraksi dengan aplikasi melalui antarmuka pengguna.
- Antarmuka pengguna meneruskan input pengguna ke logika aplikasi.
- Logika aplikasi memproses data dan menghasilkan respons.
- Respons dikomunikasikan kembali ke pengguna melalui antarmuka pengguna.
- Logika aplikasi berkomunikasi dengan server *Whatsapp* melalui internet.
- Server *Whatsapp* berinteraksi dengan database untuk menyimpan dan mengambil data.
- Layanan pihak ketiga dapat diintegrasikan untuk menyediakan fitur tambahan.

Hingga saat ini, *Whatsapp* terus berkembang dan menjadi salah satu aplikasi perpesanan paling populer di dunia dengan lebih dari 2 miliar pengguna aktif bulanan.

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 *Reserch and Development* adalah sebagai berikut :



Gambar 6 Langkah-langkah penggunaan Metode *Research and Development* (R & D)

Sumber: Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D (Prof.Dr.Sugiyono)

IV. Perancangan , Pembuatan Dan Pengujian Alat

4.1 Blok Diagram Radio Over *Whatsapp* (RoWA)

Radio Over *Whatsapp* (RoWA) adalah salah satu penerapan Radio melalui jaringan, dengan memanfaatkan aplikasi *Whatsapp*. Alasannya adalah

- Setiap pengguna HP umumnya *Whatsapp* sudah terinstall.
- Tidak perlu server khusus
- Pengoperasian mudah
- Dapat dibuat group sendiri
- Dapat digunakan pada kondisi darurat/bencana, untuk menambah jangkauan sarana komunikasi yang terbatas oleh jaringan

Fungsi Masing-masing Blok

Adapun blok diagram dari sistem RoWA adalah sebagai berikut :

1. Handphone/HP

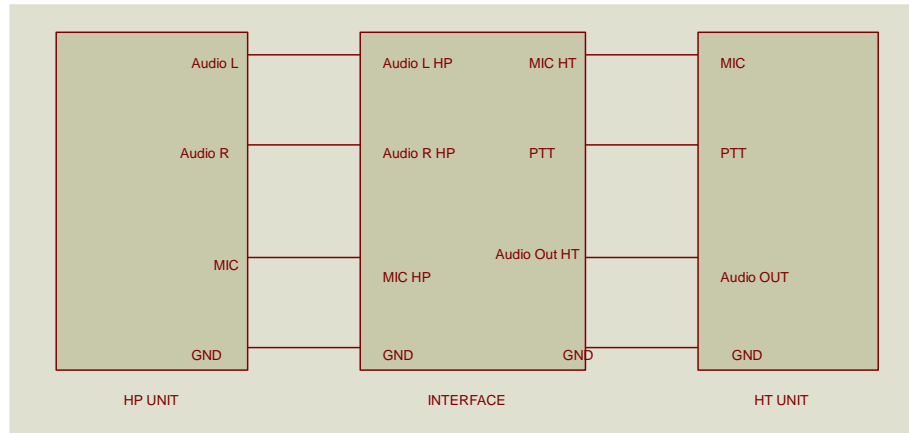
Berfungsi sebagai pemroses terhadap jaringan internet dengan radio, dimana pada HP diinstall *Whatsapp*(WA)

2. Interface

Sebagai penghubung antara HP dengan radio, dimana perintah memancar berasal dari HP, ketika menerima sinyal ada orang yang berbicara melalui jaringan.

3. Transceiver VHF/UHF meter band

Memancarkan informasi yang keluar dari terminal audio pada HP, yang selanjutnya sinyal ini diumpungkan juga ke *interface* untuk perintah supaya radio memancar. Sedangkan pada posisi menerima, sinyal audio dari radio dihubungkan ke mic in dari HP.



Gambar 7 Hubungan antara HP , Interface, dan Radio HT

Cara Kerja Alat

A. Pengoperasian secara Manual

Pada pengoperasian secara manual :

1. Siapkan unit RoWA sebagai *Base station* yang sudah lengkap dengan HP1 dan HT1
2. Siapkan satu unit HP2 yang akan digunakan memanggil unit RoWA
3. Siapkan satu unit HT2 atau lebih sebagai HT bergerak
4. Setelah semua siap
5. Dengan menggunakan HP2, panggil HP1 dengan aplikasi *Whatsapp* pada mode phone call
6. Maka pada HP1 akan berdering bahwa ada panggilan
7. Gulirkan tanda terima, sehingga HP1 tersambung dengan HP2
8. Maka sekarang interface akan bekerja dengan memanfaatkan audio dari aplikasi *Whatsapp*, dan HT1 akan memancar
9. Pada saat HT1 memancar, maka pancarannya diterima di HT2 atau HT bergerak yang lain, dengan terlebih dahulu mengatur frekuensi yang digunakan.
10. Dengan memanfaatkan *Push To Talk (PTT)* pada HT, akan terjadi komunikasi dua arah antara HT2 atau HT bergerak lainnya.
11. Pada saat yang bersamaan, maka terjadi komunikasi antara HP2 dengan HT2 atau HT bergerak lainnya

B. Pengoperasian secara Otomatis

Pada pengoperasian secara otomatis:

Yang dimaksud dengan pengoperasian secara otomatis adalah, ketika ada nada panggilan masuk, maka dalam waktu tertentu HP1 akan terhubung dengan HP yang memanggil, tanpa perlu menyentuh HP1. Pada pengoperasian secara otomatis, khususnya untuk *Base station*, hal yang perlu dilakukan adalah dengan melakukan pengaturan HP1 untuk pada posisi auto answer.

Pada percobaan ini menggunakan Samsung Galaxy A03S, untuk HP lain silahkan disesuaikan.

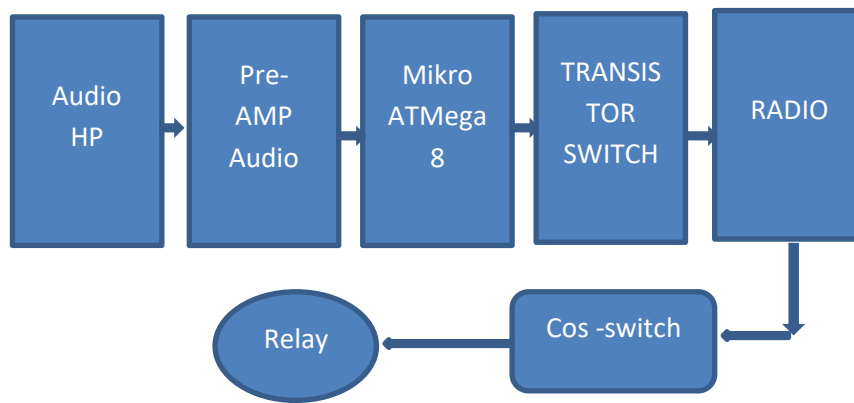
Adapun langkah-langkah pada HP Samsung A03S adalah sebagai berikut:

1. Klik ikon “Telepon”
2. Masuk “titik tiga”, pilih “Pengaturan”
3. Pilih “Menjawab dan Mengakhiri Panggilan”
4. Pilih “JAWAB OTOMATIS”
5. Maka HP1 Siap digunakan dalam mode otomatis
6. Untuk pengoperasian/kerja lainnya sama dengan yang manual

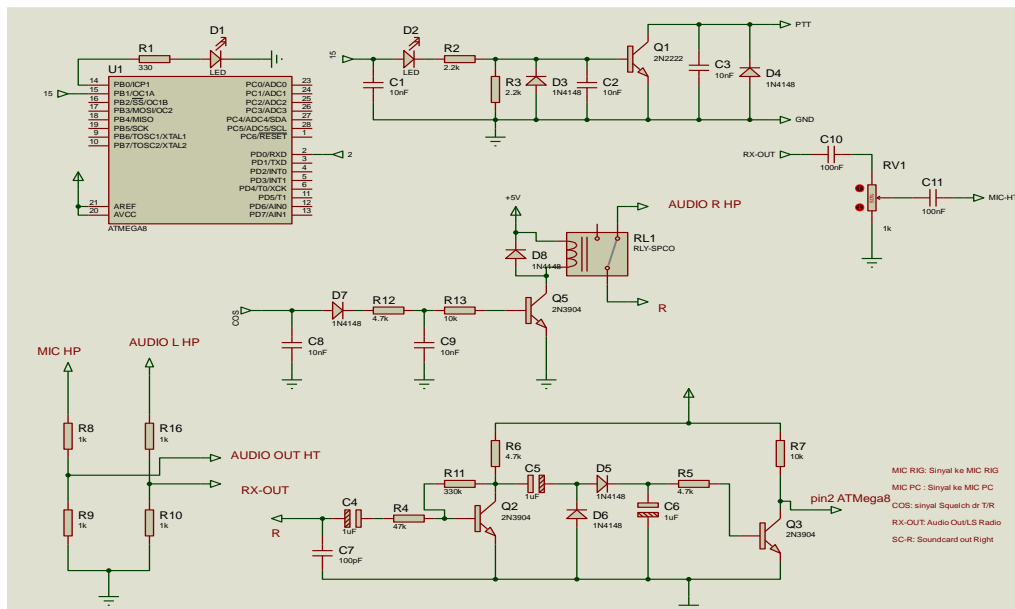
4.2 Blok Diagram Interface

Pada blok diagram interface ini, sinyal input diambil dari output audio dari HP, dimana sinyal L audio ke input mic radio, dan sinyal R untuk input pre-amp audio yang terdiri dari transistor. Output dari pre-amp audio kemudian disearahkan, kemudian digunakan untuk mentrigger transistor, yang memberikan kondisi aktif LOW atau HIGH. Kondisinya adalah bila tidak ada suara maka output adalah LOW, dan bila ada suara output adalah HIGH. Output Low dan High ini diumpungkan ke Mikro ATmega8, yang berfungsi sebagai timer, sekaligus saklar pengunci, sehingga bila suara mendadak tidak ada, maka ada jeda waktu output LOW/High. Output dari Mikro ATmega8 diumpungkan ke rangkaian switch, yang akan memerintahkan radio untuk memancar atau tidak.

Sedangkan bila sinyal diterima melalui radio, maka radio akan membangkitkan sinyal 5 V untuk mentrigger rangkaian switch yang digunakan untuk menggerakkan relay, sehingga kontak relay ini nantinya akan dihubungkan dengan switch yang ada pada output audio R, yang berfungsi untuk memutus suara dari HP, sehingga VOX tidak bekerja, dan suara dari HT, akan diteruskan ke MIC HP, sehingga terjadi komunikasi dengan HT



Gambar 8 Blok diagram interface RoIP



Gambar 9 Rangkaian lengkap interface RoWA dengan sistem VOX

4.3 Alat dan Bahan yang Digunakan

1. HT Berlin 2 buah
2. Mikrokontroler ATmega8
3. HP Samsung Galaxy A03S 1 buah
4. Transistor 2n2222
5. Resistor
6. Kapasitor
7. Relay
8. Power Supply 5 VDC

4.4 Pengujian Alat

Langkah-langkah pengujian alat, sebagai berikut :

1. Siapkan jack untuk HP, seperti pada gambar berikut, dan untuk pin MIC dihubungkan ke rangkain *interface*.



Gambar 10 Jack Audio HP

2. Siapkan jack untuk HT Berlin seperti pada gambar berikut



Gambar 11 Jack Mic HT Berlin

Pin yang digunakan :

- Jack 3,5mm adalah jack MIC, yang digunakan adalah pin PTT dan pin MIC+
 - Jack 2,5mm adalah jack audio, yang digunakan adalah pin GND dan pin SPK
3. Jack HP dan HT dihubungkan ke rangkaian interface, sebagai *base station*



Gambar 12 Hubungan HP , Interface dan HT

4. Proses uji coba
- Atur frekuensi HT *Base station*, missal 455.000 Mhz, dan HT mobile/bergerak pada frekuensi yang sama
 - *Base station* dan HT yang bergerak berada di cikarang
 - HP2 sebagai HP pemanggil berada di Tangerang



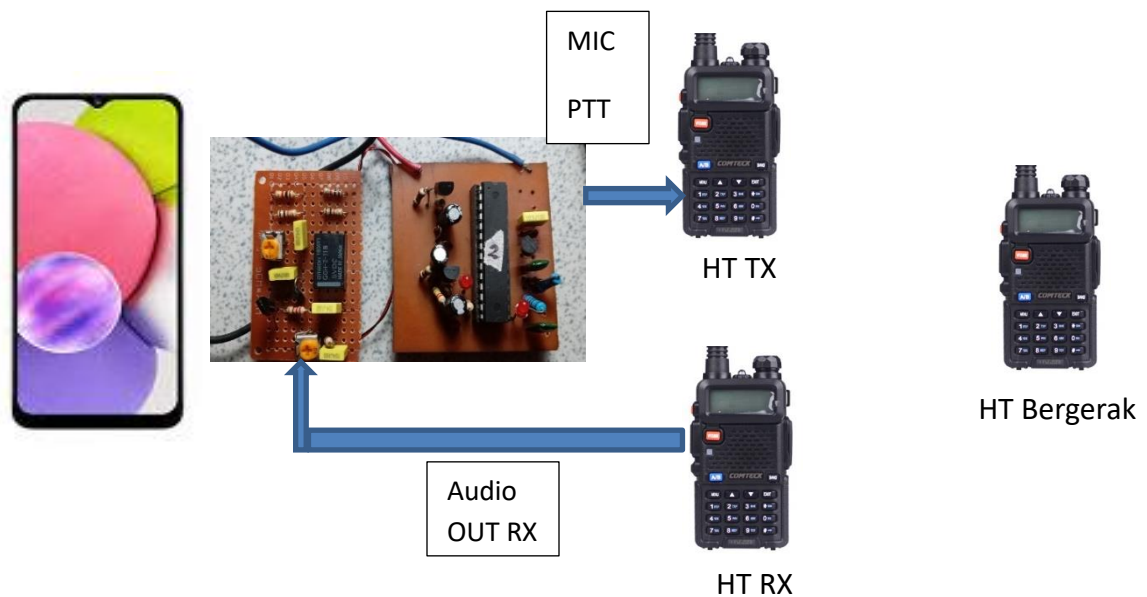
Gambar 13 Interkoneksi pada sistem RoWA satu HT TX/RX

- Pada uji coba ini, HP2 yang berada di Tangerang, memanggil menggunakan Phone WA, ke HP di *Base station* di Cikarang, dengan mode manual, juga dengan mode otomatis. Pada

pengujian manual dibutuhkan operator untuk mengaktifkan HP di *base station*. Sedangkan pada mode otomatis, maka HP di *base station* akan langsung aktif, dengan memanfaatkan mode auto answer.

- Pada posisi mode manual, komunikasi antara HP2 dengan HT mobile terjadi ketika operator menerima panggilan dari HP2 di Tangerang
- Pada posisi mode otomatis, setelah HP2 melakukan panggilan ke HP di *base station*, maka auto answer bekerja, sehingga audio dari HP *base station*, terhebing ke interface dan HT *base station* langsung memancar, dan pancarannya di terima oleh HT mobile di Cikarang

5. Pengembangan menggunakan dua buah HT di *Base station*, dimana HT untuk TX dan HT untuk RX, terpisah, yang blok diagramnya senagai berikut :



Gambar 14 RoWA *Base Station* dengan dua buah HT TX dan HT RX terpisah

Proses uji coba dengan menggunakan dua buah HT di *base station* :

1. Atur frekuensi TX HT, missal 455.000 MHz
2. Atur frekuensi RX HT, missal 460.000 MHz, dimana frekuensi TX/RX HT, dibuat berbeda supaya tidak saling ganggu
3. Atur frekuensi HT mobile/bergerak dengan RX 455.000 Mhz dan TX 460.000 Mhz, atau *Offset* +5.000
4. Untuk proses komunikasi sama dengan uji coba dengan menggunakan satu HT TX/RX .

V. Kesimpulan

Dari uji coba yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat dapat bekerja, dengan memanfaatkan suara dari HP untuk mengaktifkan HT, sehingga alat ini dapat digunakan untuk pengulang tanpa batas, karena menggunakan jaringan internet, untuk menghubungkan HP dengan HP., HP ke HT
2. Pada uji coba dengan menggunakan satu HT di *base station* dengan frekuensi yang sama dengan HT mobile/bergerak, terjadi delay karena menunggu waktu delay *interface VOX*
3. Pada uji coba dengan menggunakan dua buah HT di *base station*, dengan frekuensi TX dan RX yang berbeda, komunikasi secara duplex terjadi lebih lancer tanpa tunda dari *interface VOX*



4. Jarak jangkau HT tergantung pada daya pemancar dan tinggi antenna, serta kepekaan dari penerima.

VI. Saran-saran

Adapun saran-saran untuk pengembangan kedepan adalah :

Untuk saat ini proses pemanggilan *base station* hanya dari HP ke HP dengan *mode phone call WhatsApp*, diharapkan kedepannya proses pemanggilan *base station* dapat dilakukan dari HT ke HP, dengan menekan kode tertentu di HT.

Daftar Pustaka:

1. Tabratas Tharom dan Onno W.Purbo, 2001, Teknologi VoIP, Elex Media Komputindo, Jakarta
2. www.m0zpk.co.uk, M0ZPK Soundcard TNC Version 2
3. Sudirman, 2008, Teknik Radio, Diktat STT Duta Bangsa
4. Nugent, G. 2014. Voice Over Internet Protocol (VOIP), Video Games, and the Adolescent's Perceived Experience. Walden University
5. Azhar, Badrul Akmaludin. 2018. Penerapan Voice over Internet Protokol (VoIP) Untuk Optimalisasi Jaringan Pada Badan Kependudukan Dan Keluarga Berencana Nasional. Jakarta : STMIK Nusa Mandiri Jakarta Vol.5 No.1 p-ISSN : 2406-7733 e-ISSN: 2597-9922
6. Riswandha. 2013. Pemanfaatan Teknologi VOIP dan PABX Untuk Optimalisasi Implementasi Telepon PSTN. Bangil: STMIK Yadika Bangil. vol 18/no.1 ISSN:1858-4667
7. Yuniati, Fitriawan Patih. 2014. Analisa Perancangan Server VoIP (Voice Internet Protocol) Dengan Opensource Asterisk Dan VPN (Virtual Private Network) Sebagai Pengaman Jaringan Antar Client. Lampung: Teknik Universitas Lampung vol 12 no.1 ISSN :1693-2390