

EMERGENCY REPEATER MINI VHF/UHF TENAGA MATAHARI

Sudirman-YB1FCC

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

ABSTRAK

Jarak komunikasi radio sangat tergantung dari daya perangkat dan ketinggian antenna. Untuk mencapai daya maksimal diperlukan sumber baik dari listrik atau *solar cell*, sehingga untuk mencapai jangkauan yang jauh dipasanglah alat pancar ulang atau repeater dengan ketinggian bahkan dipasang di gunung untuk mencapai cakupan yang luas.

Pada pembuatan *emergency repeater mini tenaga matahari*, dengan tenaga *solar cell* 20W/18V/1,14A, dengan accu sebagai penyimpan 12V/Ah. Bila *repeater* pada kondisi menerima RX menggunakan arus 957 mA dan kondisi memancar TX 1400 mA.

Emergency repeater mini tenaga matahari menggunakan dua buah *handy talky* akan bekerja selama 7,3 jam bila kondisi menerima RX dan 5 jam bila kondisi memancar.

Kata kunci : *Emergency, repeater, handy talky, solar cell*

I.PENDAHULUAN

Indonesia sering ditimpa bencana baik skala kecil maupun skala besar yang menimbulkan korban besar. Contoh beberapa bencana alam terbesar di Indonesia dengan korban meninggal di atas 100 orang sebagai berikut :

1. Tsunami 26 Desember 2004 di Aceh, Nias, Asia selatan, Asia Tenggara dan Afrika. Korban lebih dari 200.000 orang (150.000 orang di Aceh dan Nias). Ketinggian .
2. Gempa tektonik 6,2 SR di Yogyakarta dan Jawa Tengah, tanggal 27 Mei 2006.
3. Tsunami pantai selatan Jawa (Pangandaran) 17 Juli 2006 , yang disebabkan gempa bumi berkekuatan 6,8 SR .
4. Gempa Sumbar tanggal 30 September 2009 berkekuatan 7,6 SR .
5. Musibah Gunung Merapi meletus 2010 di Yogyakarta dan Jawa Tengah, Mentawai dan Wasior .

Potensi penyebab bencana di Indonesia dapat dikelompokkan dalam 3 (tiga) golongan yaitu karena faktor alam, bencana nonalam (perbuatan manusia) dan sosial .

Bencana alam antara lain berupa gempa bumi, letusan gunung api, angin topan, tanah longsor, kekeringan, kebakaran hutan / lahan karena faktor alam, hama penyakit tanaman, epidemi, wabah, kejadian luar biasa, dan kejadian antariksa / benda-benda angkasa.

Bencana nonalam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa nonalam yang antara lain berupa kegagalan konstruksi atau teknologi, dampak industri, ledakan nuklir, pencemaran lingkungan . Contoh bencana nonalam di Indonesia adalah peristiwa Lapindo Brantas, Kebakaran tangki di Cilacap, ledakan Pabrik Kimia Petro Widada Gresik, dan tenggelamnya Kapal Tampomas .

Bencana sosial adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial antarkelompok atau antarkomunitas, dan teror .

Dari kejadian-kejadian bencana diatas peranan dunia komunikasi atau pertukaran informasi melalui peralatan telekomunikasi baik kabel atau non kabel menjadi sangat penting.

Komunikasi

Selama keadaan darurat bencana berlangsung diperlukan komunikasi yang baik guna menjamin kelancaran upaya penanggulangan. Komunikasi diperlukan dalam system manajemen bencana mulai dari proses perencanaan, mitigasi, tanggap darurat sampai rehabilitasi.

Komunikasi dalam manajemen bencana dapat dikategorikan sebagai berikut :

- Komunikasi organisasi tanggap darurat
- Komunikasi anggota komunitas misalnya para pekerja dalam suatu perusahaan / organisasi
- Komunikasi kepada masyarakat umum
- Komunikasi dengan pihak eksternal baik nasional maupun internasional

Ketika membangun sistem manajemen bencana, sistem komunikasi tersebut harus disusun dan ditetapkan baik mengenai cara, sistem, prosedur maupun sarananya. Sebagai contoh, bagaimana mengkomunikasikan adanya bencana kepada anggota komunitas atau anggota masyarakat umum. Siapa yang berwenang melakukan komunikasi dan bagaimana salurannya ?

Dilihat dari tahapan manajemen bencana, komunikasi dikelompokkan sebagai berikut :

Tahap Pra Bencana. Selama masa mitigasi diperlukan komunikasi untuk menyampaikan pesan, pedoman atau petunjuk kepada semua pihak mengenai kesadaran mengenai bencana, tata cara menyelamatkan diri dan pedoman teknis misalnya cara membangun rumah yang baik,

Tahap Bencana. Pada tahap ini komunikasi sangat berperan, khususnya antar tim tanggap darurat, antar tim dengan anggota masyarakat dan antar keluarga. Dalam kondisi darurat, sering terjadi rusaknya semua infrastruktur termasuk fasilitas komunikasi. Dengan demikian, saluran komunikasi akan terputus. Untuk itu diperlukan sarana komunikasi alternative atau yang bersifat darurat sehingga kegiatan penanggulangan bencana dapat berjalan dengan baik.

Tahap Pasca Bencana. Pada tahap ini, komunikasi juga diperlukan dan berperan besar dalam memberikan arahan kepada anggota masyarakat atau semua pihak yang menjadi korban bencana. Program rekonstruksi dan rehabilitasi harus disosialisasikan sehingga tidak timbul keributan di kemudian hari.

Investigasi dan pelaporan

Setiap kejadian bencana yang terjadi di suatu daerah atau organisasi harus diinvestigasi dan dilaporkan kepada instansi atau pihak yang ditunjuk, misalnya BNPB atau BPBD untuk kabupaten / Kota. Investigasi atau penyelidikan bencana diperlukan dengan tujuan sebagai berikut :

- a. Untuk mengetahui penyebab terjadinya suatu bencana.
- b. Mengetahui kelebihan dan kelemahan yang terdapat dalam pelaksanaan penanganan bencana.
- c. Mengetahui efektivitas organisasi penanganan bencana yang ada.
- d. Menentukan langkah perbaikan atau pencegahan terulangnya suatu bencana.
- e. Sebagai masukan dalam melakukan perbaikan atau penyempurnaan sistem manajemen bencana dan dalam menentukan kebijakan pembangunan.

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, 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.

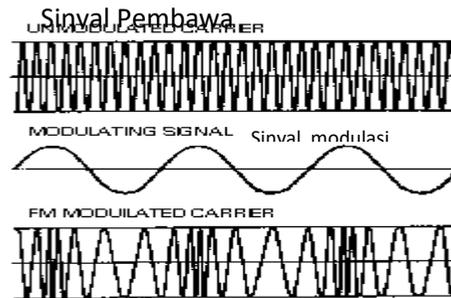
II. LANDASAN TEORI

A. 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



Sinyal Pembawa yang telah dimodulasi .

Gambar 1. 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 : $I_m = df / f_m$

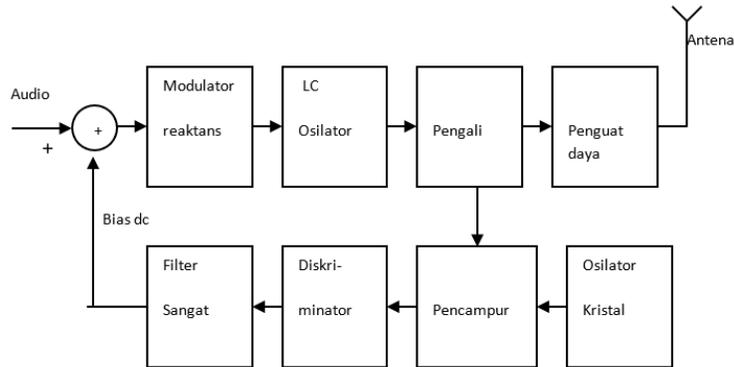
Dalam sistem FM dikenal juga istilah Derajat Modulasi (m) , yang juga berbanding lurus dengan amplitudonya sinyal yang memodulasi (fm) . Sehingga derajat modulasi 100 % adalah deviasi maksimum yang dibolehkan . Pada sistem FM komersial tidak boleh berdeviasi melebihi 75 kHz .

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 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 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 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.

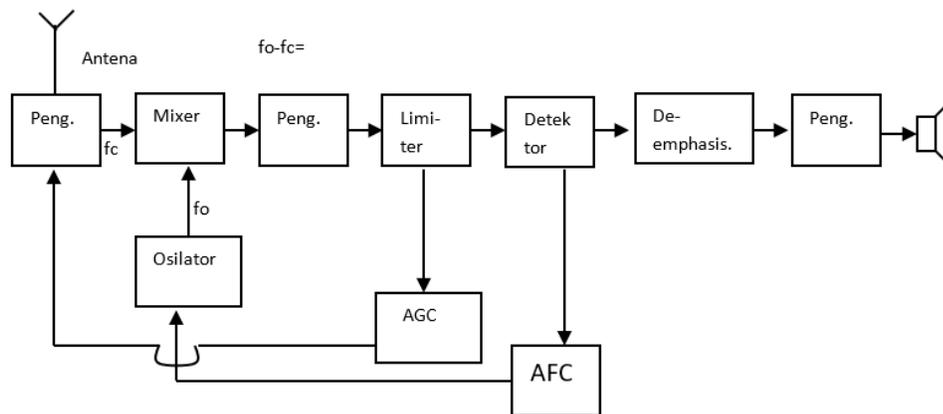
Penguat daya kelas C dapat digunakan untuk pemancar-pemancar FM, karena setiap perubahan-perubahan kecil pada amplitudo sinyal FM biasanya pada rangkain-rangkain penerima dihapuskan oleh penguat-penguat pembatas (limiting amplifier).Lagi pula, penguat-penguat tersebut tidak mempunyai pengaruh penting 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

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 :

- 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*)

Blok Diagram Penerima FM



Gambar 3. 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 :

- 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. Repeater

Repeater adalah alat yang digunakan untuk menerima, menguatkan dan memancarkan kembali. Bila perangkat pemancar hanya menggunakan satu radio, dan informasi direkam terlebih dahulu, baru kemudian dipancarkan, maka disebut *repeater mode simplex*, bekerja pada frekuensi yang sama untuk menerima (RX) atau memancar (TX) .

Bila menggunakan dua buah perangkat dengan frekuensi TX dan RX yang berbeda, pada band yang sama, dan ini yang umum digunakan, yang disebut duplex repeater.

Bila menggunakan dua buah perangkat dengan frekuensi TX dan RX yang berbeda, dan kedua perangkat dapat berfungsi sebagai pemancar dan penerima, disebut cross repeater, dan bila menggunakan band yang berbeda, satu VHF dan satu UHF, disebut cross band repeater. Bahkan dengan menggabungkan beberapa repeater untuk dapat saling komunikasi, kita kenal dengan istilah cross link repeater.

F. Solar Cell

Sel surya, yang juga dikenal sebagai sel fotovoltaik, mengubah sinar matahari secara langsung menjadi listrik menggunakan efek fotovoltaik. Prinsip dasar kerja sel surya melibatkan langkah-langkah berikut:

1. Penyerapan Cahaya Matahari:

- Sel surya umumnya terbuat dari bahan semikonduktor, seperti silikon.
- Foton, partikel cahaya, mengenai permukaan sel surya.

2. Pembentukan Pasangan Elektron-Lubang:

- Ketika foton dengan energi yang cukup mengenai bahan semikonduktor, dapat melepaskan sebuah elektron dari atomnya.
- Hal ini menciptakan sebuah elektron bermuatan negatif dan sebuah "lubang" bermuatan positif di tempat di mana elektron tersebut dulunya berada.

3. Pembentukan Tegangan:

- Elektron dan lubang yang terpisah kemudian ditarik ke arah yang berlawanan oleh medan listrik internal dalam bahan semikonduktor.
 - Medan listrik internal ini dibuat oleh adanya jenis bahan semikonduktor yang berbeda (tipe p dan tipe n) di dalam sel surya.
4. **Aliran Arus:**
 - Aliran elektron dan lubang menciptakan arus listrik.
 - Kontak logam di bagian atas dan bawah sel surya memungkinkan arus ini ditarik keluar untuk digunakan secara eksternal.
 5. **Pembentukan Arus Searah (DC):**
 - Arus listrik yang dihasilkan oleh sel surya adalah arus searah (DC), jenis arus listrik yang digunakan pada sebagian besar perangkat elektronik.
 6. **Inverter untuk Konversi Arus Bolak-Balik (jika diperlukan):**
 - Jika arus bolak-balik (AC) diperlukan (seperti pada kebanyakan peralatan rumah tangga), arus searah yang dihasilkan oleh sel surya melewati sebuah inverter untuk dikonversi menjadi AC.

Penting untuk dicatat bahwa sel surya individual biasanya dihubungkan secara seri atau paralel untuk membentuk panel surya, yang dapat menghasilkan jumlah listrik yang lebih tinggi. Selain itu, sel surya sering diinkapsulasi dalam bahan pelindung dan ditempatkan dalam panel surya untuk menahan kondisi lingkungan. Efisiensi sel surya merupakan faktor kunci dalam menentukan efektivitasnya, dan para peneliti terus bekerja untuk meningkatkan bahan dan desain guna meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya.

G. Solar Charger Controller

Solar charger controller, atau disebut juga sebagai solar charge controller atau solar regulator, adalah perangkat elektronik yang digunakan dalam sistem pembangkit listrik tenaga surya untuk mengelola dan mengontrol arus pengisian baterai dari panel surya ke baterai penyimpanan energi. Fungsi utama dari solar charger controller adalah untuk melindungi baterai dari overcharging atau overdischarging, yang dapat merusak baterai dan memperpanjang umur pakai sistem secara keseluruhan. Beberapa fungsi kunci dari solar charger controller meliputi:

1. **Regulasi Tegangan:**
 - Solar charger controller memastikan bahwa tegangan yang diterima dari panel surya sesuai dengan kebutuhan baterai. Ini mencegah overcharging yang dapat merusak baterai.
2. **Pengaturan Arus:**
 - Membatasi arus yang mengalir ke baterai untuk mencegah overcharging. Ini menjaga kesehatan dan umur pakai baterai.
3. **Perlindungan dari Overdischarging:**
 - Mencegah baterai agar tidak terlalu banyak terpakai dengan memutuskan sumber daya dari baterai saat tingkat muatan mencapai batas yang ditentukan.
4. **Indikator Status:**
 - Memberikan informasi tentang status pengisian baterai dan kondisi sistem melalui lampu indikator atau tampilan digital.
5. **Pemantauan Kinerja Panel Surya:**
 - Beberapa kontroler memiliki fitur pemantauan yang memantau kinerja panel surya untuk memastikan bahwa sistem dapat menghasilkan daya maksimal.
6. **Proteksi terhadap Kebalikan Arus:**
 - Mencegah arus baterai dari mengalir kembali ke panel surya pada malam hari, yang dapat merusak panel surya.

Ada dua tipe utama solar charger controller: PWM (Pulse Width Modulation) dan MPPT (Maximum Power Point Tracking). PWM mengatur kecepatan pengisian baterai dengan mengirimkan pulsa-pulsa singkat ke baterai, sementara MPPT mengoptimalkan daya yang diterima dari panel surya untuk memberikan efisiensi maksimal.

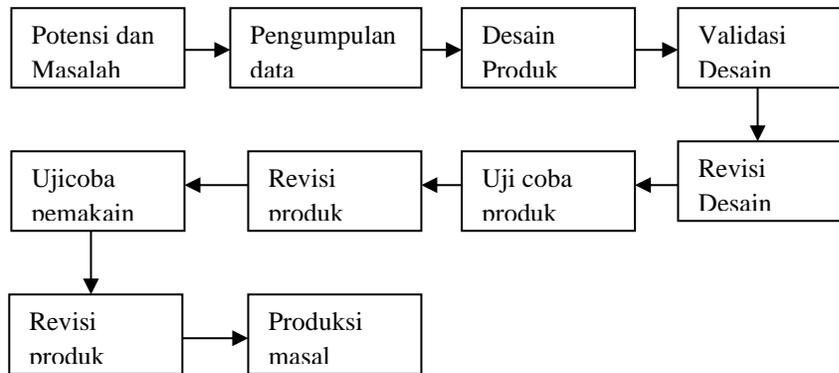
Pemilihan jenis kontroler tergantung pada kebutuhan sistem dan kondisi lingkungan di lokasi pemasangan panel surya.



Gambar 4. Hubungan solar cell – SCC –Accu dan beban

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 5. 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

A. Blok diagram repeater mini

Pada *emergency repeater mini* ini, menggunakan dua buah perangkat radio, dan blok diagramnya, seperti pada gambar, dan fungsi masing-masing blok adalah:

Fungsi masing-masing blok

Ada 3 blok utama, pada *emergency repeater mini*, yaitu:

1. Blok *HT Berlin* , yang berfungsi sebagai penerima RX
2. Blok *HT Comtek*, yang berfungsi sebagai pemancar TX
3. Interface, yang berfungsi sebagai penghubung audio dan PTT antar RX dan TX



Gambar 6. Blok diagram *emergency repeater* mini



Gambar 7. Hubungan *jack mic* dan *speaker* pada HT Berlin dan HT Comteck

Langkah kerja

1. Pada pembuatan *emergency repeater* mini, digunakan dua buah perangkat *transceiver* yaitu *transceiver* RX menggunakan HT Berlin dan HT Comteck sebagai pemancar TX
2. Interface digunakan sebagai penghubung antara perangkat penerima dan pemancar.
3. Langkah pertama adalah dengan menghubungkan *jack interface* yang bertuliskan *receive* ke perangkat penerima RX dalam hal ini HT Berlin, dan *jack interface* yang bertuliskan *emission* ke perangkat pemancar.
4. Kemudian tentukan frekuensi yang digunakan, bila menggunakan band UHF usahakan jarak frekuensi RX dan TX, minimal 4 atau 5 MHz, misalkan 440.000 MHz sebagai RX dan 460.000 Mhz sebagai TX.
5. Lakukan pemrograman pada HT yang akan digunakan dilapangan, dengan pengaturan frekuensi RX 460.000 MHz, dan frekuensi pemancar 440.000 MHz.
6. Bila semua sudah dilakukan, maka alat siap digunakan

B. Alat dan Bahan yang Digunakan

- | | |
|------------------|--------|
| 1. HT Berlin | 1 buah |
| 2. HT Comtec | 1 buah |
| 3. Interface | 1 buah |
| 4. Panel surya | 1 buah |
| 5. SC Controller | 1 buah |
| 6. Step down | 2 buah |

C. Pengujian Repeater

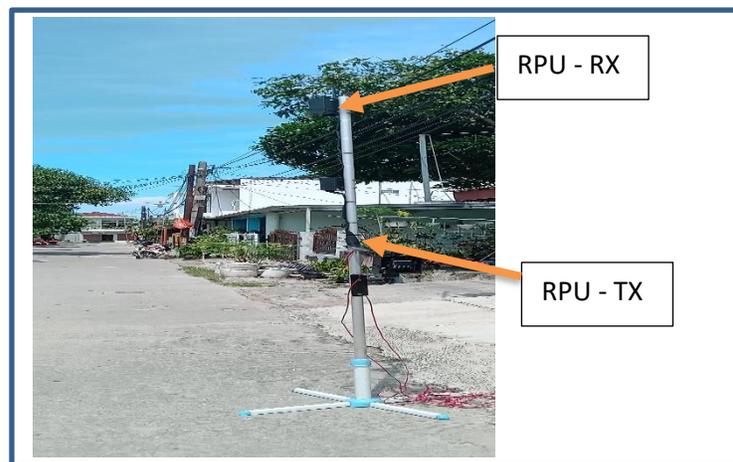
Adapun langkah-langkah dalam pengoperasian dan pengujian alat adalah sebagai berikut :

1. Setelah semua modifikasi dilakukan, maka kedua perangkat dihubungkan seperti pada gambar, sehingga semua alat terhubung.



Gambar 8. Hubungan antar perangkat untuk RPU mini

2. Kita siapkan HT yang lain, untuk digunakan mencoba RPU mini tersebut. Dengan cara mengatur frekuensi kerja HT, yaitu pada saat menerima RX pada frekuensi 460.000 Mhz dan pada posisi memancar TX yaitu pada 440.000 MHz.
3. RPU Mini dipasang pada tiang, dimana RX pada posisi paling atas yaitu HT Berlin, dan TX pada posisi bawah dalam hal ini HT Comtek seperti pada gambar .

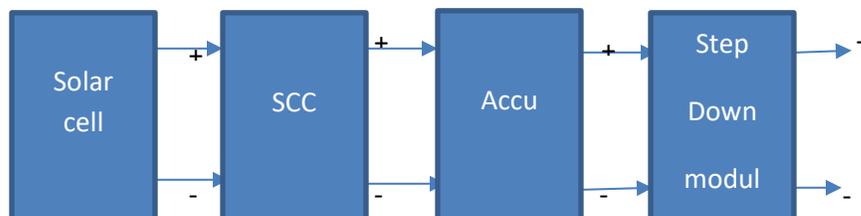


Gambar 9. Foto pengujian RPU mini, setelah dipasang ditiang

D. Pegujian Solar Cell

Langkah-langkah pengujian solar cell adalah sebagai berikut :

1. Semua komponen dirangkai seperti pada blok diagram berikut ini.



Gambar 10. Blok diagram untuk power tenaga surya



Gambar 11. Foto lengkap RPU dengan power solar

2. Setelah semua komponen terpasang, untuk stepdown kita atur pada tegangan 7,2 Volt
3. Keluaran dari stepdown dihubungkan ke bagian power dari masing-masing perangkat radio.
4. Pengukuran arus dilakukan dengan menghubungkan accu dengan stepdown, dan semua radio dihidupkan. Pada kondisi menerima (RX)/standby arus yang digunakan 1000 mA, sedangkan saat memancar TX arus yang digunakan 1400 mA

E. Hasil Pengujian

Dari pengujian yang dilakukan diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Arus yang dibutuhkan pada posisi RX 957 mA
2. Untuk arus yang ditarik ketika TX, sekitar 1400 mA.
3. Accu yang digunakan 12V/7000 mAh
4. Dengan menggunakan solar cell 20Wp/18V/1,14 A, lama pengisian accu 7Ah/1,14 A, sekitar 6 jam .
5. Bila Accu digunakan untuk kondisi RX, dapat digunakan selama 7000 mAh/957 mA yaitu 7,3 jam
6. Bila Accu digunakan untuk kondisi memancar TX, dapat digunakan selama 7000 mAh/1400 mA yaitu sekitar 5 jam
7. Untuk RPU dengan antenna bawaan, kemudian antara RX dan TX diberi jarak sekitar 1,5 m, seperti pada gambar 9, interferensi berkrang, tetapi tetap sinyal TX mengganggu sinyal RX, sehingga kurang bias menerima sinyal yang lemah.
8. Pada percobaan dengan menggunakan antenna Rx dengan ketinggian 10m dan antenna TX sekitar 2m, interferensi berkurang, tetapi tetap tidak bias menerima sinyal yang lemah
9. Bila RX menerima sinyal yang kuat, maka TX akan bekerja cukup baik.

V. Kesimpulan

Dari uji coba yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Lama pengisian accu 12v/7Ah dengan solar cell 20W/18V/1,14 A adalah 6 jam.
2. Untuk power dengan accu 12V/7Ah, untuk RX dapat digunakan selama 7,3 jam, sedangkan bila digunakan untuk memancar selama 5 jam
3. Penempatan antenna TX dan RX yang tidak tepat, dapat mengganggu sinyal penerimaan
4. Jarak antenna RX dan TX (tinggi/rendah) harus diperhatikan dalam menggunakan RPU mini ini

VI. Saran-saran

Dari uji coba yang dilakukan dalam penelitian ini, saran-saran antara lain:

1. Bila digunakan untuk jangka waktu yang lama, maka diperlukan kapasitas accu dan solar cell yang besar.
2. Perlu digunakan penerima RX dengan kualitas yang tinggi disisi selektivitas dan sensitivitas

Daftar Pustaka:

Tabratas Tharom dan Onno W.Purbo, 2001, Teknologi VoIP, Elex Media Komputindo, Jakarta
www.m0zpk.co.uk, M0ZPK Soundcard TNC Version 2
 Sudirman , Teknik Radio, Diktat STT Duta Bangsa, 2008
 Sdirman dan Efi Anisa, Tenik Radio, STT Duta Bangsa, 2019
<https://pasangpanelsurya.com/cara-memilih-solar-charge-controller/>