

RADIO PANCAR ULANG (*REPEATER*) AMATIR SEBAGAI ALAT PENUNJANG KOMUNIKASI RAPI (RADIO ANTAR PENDUDUK INDONESIA) KABUPATEN MALANG

M. Nanak Zakaria¹, Rachmad Saptono², Yoyok Heru Prasetyo I³, Hendro Darmono⁴,
Septriandi Wirayoga⁵, Yani Ratnawati⁶, Ahmad Setiawan⁷

^{1,2,3,4,5,6}Politeknik Negeri Malang; Jl. Soekarno Hatta No. 04, telp/fax: +62341404424

Program Studi Jaringan Telekomunikasi Digital, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang

⁷Universitas Gajayana Malang; Jl. Merjosari Kota Malang, telp/fax: +62341562411

e-mail: ¹nanak_zach@polinema.ac.id, ²saptone07@polinema.ac.id, ³urehkoyoy@polinema.ac.id,

⁴hdbeng@polinema.ac.id, ⁵yoga.septriandi@polinema.ac.id, ⁶yani.ratnawati@polinema.ac.id,

⁷ahmadseti@gmail.com

Abstrak

Penggunaan perangkat radio portabel pada gelombang VHF (*Very High Frekuensi*) merupakan hal yang lazim dilakukan oleh tim-tim SAR untuk mengkoordinasikan kegiatannya di lapangan. Kendala utamanya adalah perangkat ini adalah daya jangkauan yang rendah akibat penggunaan daya pancar yang rendah disamping sifat dari gelombang VHF sendiri yang mensyaratkan kondisi LOS (*Line Off Side – Pandang Langsung*). Sebagai mitra kegiatan Ipteks bagi Masyarakat kali ini, RAPI (*Radio Antar Penduduk Indonesia*) Lokal Lawang Kabupaten Malang dan CBAT (*Community Based Assesment Team*) AmpelGading – SATGANA PMI Malang sering kali mengikuti kegiatan sosial kemanusiaan khususnya yang berkaitan dengan penanganan masalah bencana alam. Mereka umumnya menggunakan perangkat radio portable pada gelombang VHF untuk berkomunikasi dengan sesama anggota maupun dengan markas pusat. Kendala utama penggunaan perangkat ini (sebagaimana uraian sebelumnya) adalah masalah jarak jangkauan yang terbatas. Untuk mengatasi kesulitan ini dapat digunakan 2 (dua) cara, yaitu: menggunakan perangkat dengan daya yang lebih besar atau menggunakan perangkat pancar ulang. Penggunaan perangkat dengan daya yang lebih besar jelas tidak memungkinkan untuk digunakan pada personal yang terus bergerak sehingga pilihan penggunaan Repeater (*Pancar Ulang*) untuk menunjang komunikasi adalah merupakan pilihan yang lebih tepat. Kegiatan pengabdian masyarakat bidang Ipteks bagi Masyarakat yang dilaksanakan ini adalah suatu kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang menghasilkan luaran berupa perangkat Repeater Portabel. Repeater adalah perangkat yang dapat melakukan pemancaran ulang terhadap informasi yang diterima dengan daya yang lebih besar. Dan disebut portable karena perangkat ini dapat dipindahkan dengan mudah untuk mendapatkan daerah layanan yang lebih luas. Perangkat portable repeater yang dihasilkan berukuran mini yaitu berukuran sekitar 30 x 17 x 22 cm (*panjang x lebar x tinggi*) dengan satu daya berupa aki sepeda motor. Dalam penggunaannya, portable repeater ini cukup diletakkan di atas pohon/tiang/gedung yang memiliki posisi lebih tinggi daripada pengguna radio amatir bergerak yang lainnya dan dapat bekerja secara kontinyu selama 8 (delapan) jam.

Kata kunci: portable, repeater, antenna

1. PENDAHULUAN

Radio Pancar Ulang (Repeater) Amatir menjadi salah satu alat yang tak terpisahkan dalam mendukung komunikasi radio antar penduduk di Kabupaten Malang, Indonesia. Dengan kehadiran teknologi repeater amatir, kualitas dan jangkauan sinyal radio amatir dapat ditingkatkan secara signifikan. Repeater ini memainkan peran vital dalam menyediakan sarana komunikasi yang handal bagi para pengguna radio amatir di wilayah tersebut.

Dengan kemampuannya untuk memancarkan ulang sinyal radio, repeater amatir mampu meningkatkan jangkauan serta kualitas komunikasi. Dalam konteks Kabupaten Malang, hal ini sangat penting mengingat wilayahnya yang beragam dan terdiri dari dataran tinggi maupun dataran rendah yang seringkali menimbulkan hambatan komunikasi. Oleh karena itu, keberadaan repeater amatir sangat diperlukan untuk mengoptimalkan konektivitas dan keselamatan komunikasi antara penduduk.

Selain itu, Radio Pancar Ulang (Repeater) Amatir juga menjadi aspek penting dalam mendukung sistem Radio Antar Penduduk (RAPI) di Kabupaten Malang. Sistem RAPI merupakan inisiatif untuk membangun jaringan komunikasi darurat bagi masyarakat dengan menggunakan frekuensi radio tertentu sebagai alternatif saat terjadi bencana alam atau situasi darurat lainnya.

Dengan demikian, penggunaan repeater amatir tidak hanya sekedar untuk aktivitas hobi atau kegiatan santai semata tetapi memiliki dampak yang signifikan dalam mendukung keselamatan dan konektivitas masyarakat di Kabupaten Malang. Oleh karena itu, pemahaman akan fungsi serta manfaat dari Radio Pancar Ulang (Repeater) Amatir mutlak diperlukan agar pemanfaatannya dapat maksimal dan memberikan kontribusi positif bagi kemajuan komunitas amatir radio serta keselamatan masyarakat secara luas di wilayah tersebut. Radio amatir menggunakan frekuensi HF (High Frekuensi), dimana dalam mentransmisikan informasi dibutuhkan bantuan lapisan ionosfer. Sementara itu, pada saat terjadi bencana, kondisi langit/angkasa/lapisan ionosfer pun sering kali berubah, sehingga stasiun radio amatir sering kali mengalami kesulitan berkomunikasi karena rendahnya daya pancar dan daya terima terutama pada stasiun radio amatir bergerak yang sedang melaksanakan kegiatan bantuan kemanusiaan pada daerah bencana alam

Target yang dipilih dalam program PKM ini adalah RAPI (Radio Antar Penduduk Indonesia) Lokal Lawang Kabupaten Malang dan CBAT (Community Based Assesment Team) – SATGANA PMI Lawang Kabupaten Malang. Kedua organisasi radio amatir ini aktif megikuti kegiatan sosial, kemanusiaan dan bantuan terhadap bencana di Indonesia.

Dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan dapat mengatasi kendala dan permasalahan komunikasi saat para relawan dari kedua mitra ini melaksanakan kegiatan di lapangan.

Kegiatan PKM ini akan menghasilkan luaran berupa alat portable repeater untuk radio amatir. Portable repeater ini merupakan kombinasi dari penerima radio yang menerima sinyal lemah atau tingkat rendah dan pemancar radio yang mentransmisikan kembali informasi yang diterima pada tingkat yang lebih tinggi atau daya yang lebih tinggi, sehingga sinyal dapat menjangkau jarak yang lebih jauh tanpa degradasi yang mengganggu komunikasi [1].

2. METODE

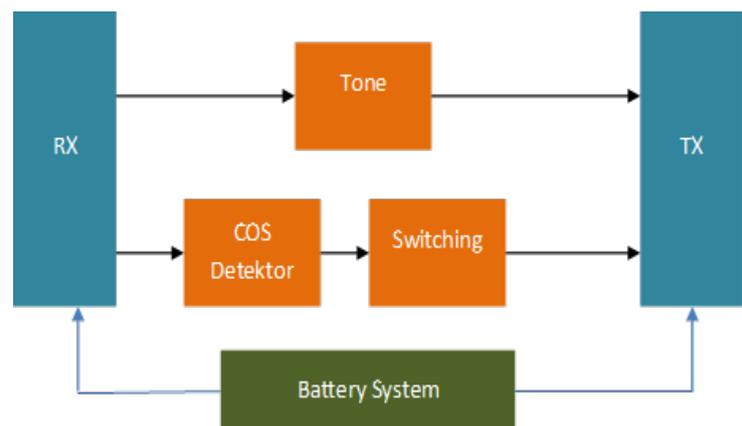
Berdasarkan permasalahan mitra sebagaimana yang telah diuraikan sebelumnya, maka kegiatan pengabdian Ipteks bagi Masyarakat kali ini akan dilaksanakan oleh tim ahli yang terdiri dari 5 (dua) orang dosen dan 2 (dua) orang mahasiswa yang aktif terdaftar di Program Studi Jaringan Telekomunikasi Digital Politeknik Negeri Malang.

Metode pelaksanaan kegiatan IbM kali ini adalah dengan melaksanakan :

- Melakukan survey dan wawancara dengan mitra
- Merancang portable repeater untuk radio amatir bergerak
- Mengimplementasikan pembuatan alat portable repeater untuk radio amatir bergerak
- Melakukan evaluasi dan pengujian terhadap alat yang telah dibuat
- Melakukan revisi dan perbaikan alat jika dirasa ada yang kurang sesuai
- Melatih mitra agar dapat mengoperasikan alat portable repeater untuk radio amatir bergerak.

2.1 Sistem Repeater Portabel

Sistem Repeater Portabel secara diagram dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1 Blok diagram Repeater Portable

Dari Gambar 1 diatas terlihat bahwa system Repeater yang dibuat mempunyai 4 (empat) bagian utama, yaitu:

- Tone Control:** Bagian ini digunakan untuk mengatur level audio dan warna audio yang akan dihubungkan pada system TX (Transmitter) [2] melalui port MIC. Rancangan tone Control ini dapat dilihat pada gambar 2.
- Carrier Operated System:** Mode COS dapat digunakan apabila pengguna ingin mengaktifkan TX berdasarkan keberadaan sinyal Squelch (SQLC). Sinyal SQLC akan aktif jika

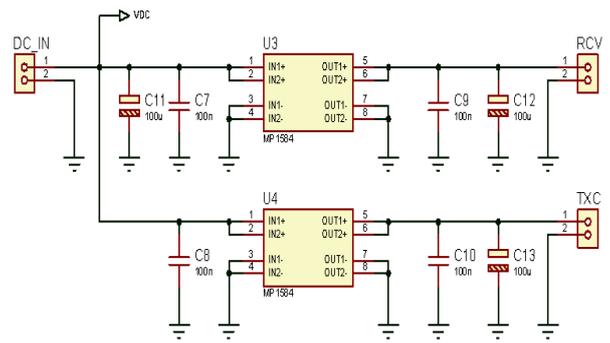
terdapat sinyal Carrier yang terdeteksi oleh RX (Receiver) [3].

c. Sistem Switching:

Sistem ini bertugas mengaktifkan TX berdasarkan Mode yang dipilih. Selain itu system ini bertugas memberi tanda “beep” pada setiap akhir pembicaraan. Bunyi “beep” ini diharapkan dapat digunakan sebagai tanda bahwa lawan bicara selesai melaksanakan pembicaraan [4]. Rancangan sistem switching dapat dilihat pada gambar 3.

d. Sistem Battery

Sistem ini bertugas menyuplai energi listrik ke sistem RX maupun TX. Karena umumnya sistem di-suplay dengan sumber DC bertegangan 13.8V, maka sistem ini bertugas pula melakukan konversi tegangan [5] dari 13.8V ke 7.4 V (piranti dari motorolla ataupun piranti dari Cina). Rancangan sistem battery dapat dilihat pada gambar 4.



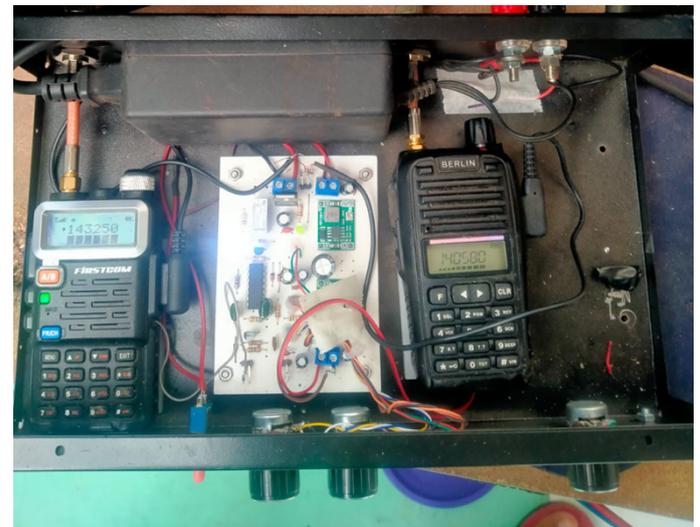
Gambar 4 Sistem Battery

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

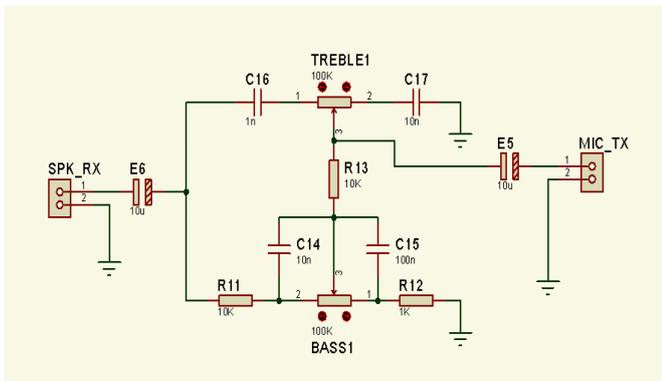
Hasil implementasi dari skema-skema diatas dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini:

2.2 Detil Rangkaian

Detil dari setiap blok sebagaimana Gambar 1 dapat digambarkan sebagai berikut [6]:



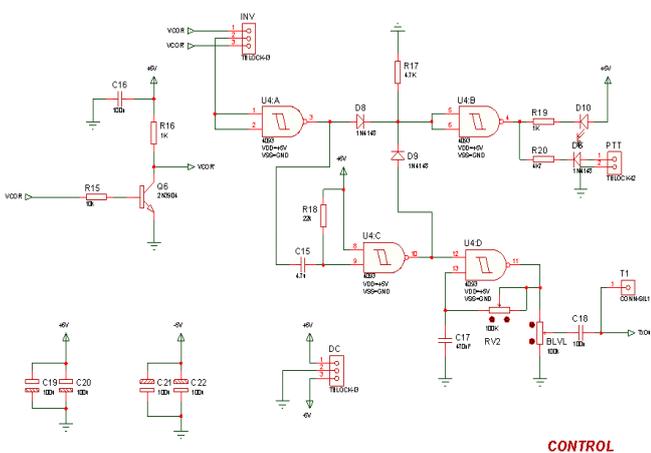
Gambar 5 Piranti Portabel Repeater



Gambar 2 Tone Control



Gambar 6 Suasana perakitan repeater Suasana perakitan alat serta implementasi alat dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 3 Sistem Switching

3.1 Unjuk kerja Sistem Repeater

Dari hasil pengujian di laboratorium dan uji lapangan dihasilkan spesifikasi dari sistem repeater [7] sebagai berikut:

- a. Frekuensi kerja : 140.00 MHz sampai dengan 150 MHz
- b. Tone Squelch : 88.5 Hz
- c. Mode Aktifasi : Carrier (COR) atau Voice (VOX)
- d. Daya Maksimum : 60 Watt
- e. Daya Minimum : 5 Watt
- f. Sensitifitas : 1 uV
- g. Berat tanpa Battery : 4 kg
- h. Daya jangkau : 10 km dengan tinggi antenna 3 meter
- i. Spesifikasi Antena : Diamond CP 22E VHF
- j. Lama pemakaian : 8 jam kontinyu dengan daya 5 Watt
- k. Kelengkapan lain : Timer Pembatas Lama Bicara (ToT) = 2 menit

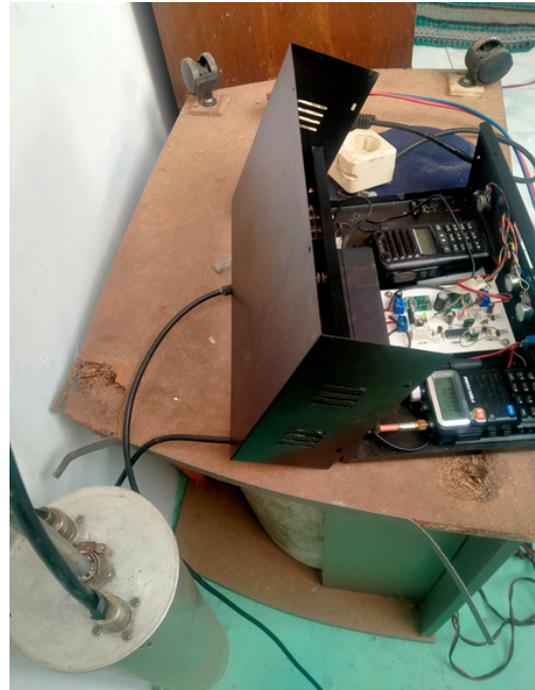
Pemasangan alat repeater radio dapat dilihat pada gambar 7 dan gambar 8 bertempat di Jalan Thamrin kecamatan Lawang Kabupaten Malang.



Gambar 7. Pemasangan Alat Repeater Radio



Gambar 8. Pemasangan Antena Repeater di RAPI Lawang



Gambar 9 Tampilan Alat Repeater



Gambar 10. Hasil Rancangan Alat Repeater VHF

Hasil perancangan alat repeater akhir sebelum dipasang di lokasi dapat dilihat pada gambar 9 dan gambar 10.

3.2 Pelatihan Instalasi Repeater

Pelatihan Instalasi Repeater bertujuan untuk memberi ketrampilan dalam meng-instalasi piranti Repeater secara efisien dilapangan. Pelatihan ini dibagi atas 2 tahap pelatihan, yaitu:

a. Pelatihan Instalasi Repeater

Dalam pelatihan ini peserta latih kami beri pengarahan mengenai bagaimana melakukan pemasangan perangkat Repeater secara benar, sehingga dapat dihindari terjadinya kerusakan perangkat akibat salah pemasangan. Pelatihan kami lanjutkan dengan melatih peserta untuk melakukan setting pada perangkat repeater tersebut. Setting tersebut meliputi setting frekuensi kerja, setting kode tone yang digunakan, lama pembicaraan (ToT), daya yang digunakan dan mode aktifasi (COR atau VOX) [8].

b. Pelatihan Instalasi Antena

Setelah proses pelatihan Setting Perangkat selesai dilakukan, maka tahapan berikutnya adalah pelatihan pemasangan Antena dengan segala kelengkapannya.

Dalam pelatihan ini peserta kami latih untuk merakit Antena dengan benar, memasang Antena pada tiang penyangga, menginstalasi tiang penyangga dan menguji sistem Antena dengan benar [9].

c. Pelatihan Penggunaan Perangkat

Dalam pelatihan ini peserta kami latih untuk mensetting pesawat genggam yang mereka gunakan agar dapat berkomunikasi dengan sistem Repeater. Pelatihan tersebut terdiri dari pelatihan setting frekuensi dan pelatihan setting kode Tone yang digunakan [10].

3.3 Pelatihan Pemeliharaan

Pelatihan pemeliharaan Sistem Repeater [11] kami bagi atas 2 tahap pelatihan, yaitu:

a. Pelatihan Pemeliharaan Repeater

Dalam pelatihan ini tim Polinema melatih tim CBAT dan PMI untuk mengenal blok internal perangkat repeater beserta fungsinya. Dengan mengetahui blok internal beserta fungsinya diharapkan peserta latih dapat mengenali dan memperbaiki kerusakan-kerusakan ringan yang mungkin terjadi pada perangkat repeater.

b. Pelatihan Pemeliharaan Antena

Dalam pelatihan ini peserta kami latih untuk mengenali bagian-bagian Antena beserta fungsinya. Peserta juga kami latih untuk mengenali gejala-gejala kerusakan pada Antena dan memperbaikinya.

3.4 Hasil yang diperoleh dari Pelatihan

a. Bagi peserta:

- Peserta mengetahui fungsi dari perangkat repeater
- Peserta mengetahui fungsi dari Antena
- Peserta dapat meng-instalasi perangkat Repeater secara efisien
- Peserta dapat meng-instalasi perangkat Antena secara baik dan benar
- Mampu mengenali gejala gangguan pada Repeater dan memperbaikinya
- Mampu menggunakan Repeater dalam tugas lapangan secara baik dan benar

b. Bagi Tim Polinema:

- Dapat menyumbangkan pengetahuan dan teknologi radio pada masyarakat PMI
- Dapat menyelaraskan antara kebutuhan dan pengetahuan pada masyarakat dengan pengetahuan yang berkembang dilingkungan akademis
- Ditemukannya kasus-kasus baru dalam bidang teknologi yang dapat dikembangkan lebih lanjut menuju pada kehidupan yang lebih baik

4. KESIMPULAN

Sistem Repeater yang telah dibuat dapat meningkatkan area layanan komunikasi point to point (titik ke titik) [12] dari pengguna khususnya layanan komunikasi untuk personil-personil PMI di daerah bencana.

Sistem Repeater yang dibuat bersifat portable, sehingga relatif mudah untuk dibawa, diinstalasi maupun dibongkar kembali.

Dari hasil pengujian didapatkan data bahwa sistem repeater yang dibuat dapat melayani komunikasi poin to point hingga radius 10 km untuk ketinggian antenna sebesar 3 meter dengan daya pancar sebesar 5 Watt. Layanan komunikasi ini tersedia selama 5 jam penuh untuk daya battery sebesar 72 Watt [13].

5. SARAN

Saran-saran untuk untuk program pengabdian masyarakat lebih lanjut untuk menutup kekurangan pada kegiatan pengabdian masyarakat adalah penambahan Suplai daya bebas gangguan atau pasokan daya tak terputus (uninterruptible power supply/UPS), merupakan perangkat yang biasanya menggunakan baterai backup sebagai catuan daya alternatif, untuk memberikan suplai daya yang tidak

terganggu untuk perangkat elektronik yang terpasang dan jika catuan listrik dari PLN padam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberi dukungan moral dan dana terhadap program pengabdian masyarakat ini ini, yaitu RAPI (Radio Antar Penduduk Indonesia) Lokal Lawang Kabupaten Malang dan CBAT (Community Based Assesment Team) – SATGANA PMI Lawang Kabupaten Malang, teman-teman dosen Prodi Jaringan Telekomunikasi Digital Jurusan Teknik Elektro serta pendanaan dari dana DIPA Politeknik Negeri Malang

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Christopher H. Sterling with Michael C. Keith. Encyclopedia of Radio. Fitzroy Dearborn. 2004.
- [2]. Clint Smith, Curt Gervelis. Wireless Network Performance Handbook. McGraw-Hill Professional. 2003
- [3]. Coolen, John. Elektronika Komunikasi. Erlangga. Jakarta. 1984.
- [4]. Daryanto. Teknik Dasar Elektronia Komunikasi. Satu Nusa. 2012.
- [5]. Gordon A. Gow, Richard K. Smith. Mobile and wireless communications: an introduction. McGraw-Hill International. 2006.
- [6]. Judd, F.C. Pendidikan Dasar Radio Amatir. Bandung. Pionir Jaya. 1986.
- [7]. Loster, Clay W5ZPV. The Beginners Handbook of Amateur Radio. Howard W. Sams & Co. Inc. 2005.
- [8]. Rayer, F.G., Suryawan. Petunjuk Radio Amatir. Gramedia. Jakarta. 1987.
- [9]. [9] S.B. Dharmpatre. Thesis Master : Technology Electronics and Telecommunication Engineering. Govt. College of Engineering. Pune. India, 2006.
- [10]. Shrader, Robert L. Elektronika Komunikasi. Erlangga. Jakarta. 1991.
- [11]. Sungook Hong. Wireless: From Marconi's Black-box to the Audion. MIT Press. 2001.
- [12]. T. S. Rappaport. Wireless Communication Principle and Practice. IEEE Press. 1996.
- [13]. Ulrich L. Rohde, Jerry Whitaker. Communications Receivers, Third Edition. McGraw Hill. New York. 2001.