

Perancangan Antena *Telex* Frekuensi 142,000 Mhz Untuk Aplikasi Komunikasi Radio Antar Penduduk Indonesia

Design Of 142,000 Mhz Frequency Antenna For Application Of Indonesia Radio Communication

Sri marini^{1*}, Abdul Hafid Paronda², Andi Hasad³, Setyo Supratno⁴, Toufiqurrohman⁵

Universitas Islam "45" Bekasi

Jl. Cut Meutia No. 83 Bekasi

srimarini30@yahoo.com¹, terpelihara@gmail.com², andihasad@yahoo.com³,

Setyo2017@gmail.com⁴, rokhman.taufik@gmail.com⁵

Abstrak-Radio Antar Penduduk Indonesia adalah organisasi sosial nirlaba di Indonesia yang beranggotakan pengguna perangkat radio komunikasi. Keberadaan RAPI diakui secara resmi oleh pemerintah Indonesia melalui berbagai peraturan perundang-undangan. Radio komunikasi merupakan salah satu alat komunikasi yang dapat diandalkan di segala medan untuk banyak keperluan diantaranya pengaturan lalu lintas, kebencanaan dan tanggap darurat. Penggunaan radio komunikasi dapat dilakukan pada berbagai medan dan pancarannya dapat diterima dengan baik oleh pengguna lain dalam area yang luas. Perancangan antena *Telex* yang di tujukan untuk Radio komunikasi, Untuk mendukung komunikasi antar Anggota RAPI sinyal harus jernih Serta Jangkauan yang jauh. Untuk mendukung Komunikasi antar anggota RAPI dirancang Antena *Telex*. Antena dapat bekerja dengan baik pada rentang frekuensi 142-143,6 MHz. Antena didesain untuk mendapatkan parameter antena yang memiliki nilai $1 \leq VSWR \leq 2$, gain $\geq 3dB$ dan pola radiasi yang bersifat omnidirectional. Antena *Telex* memiliki dua elemen vertikal berupa batang konduktor aluminium dengan panjang $5/8\lambda = 2$ m, keduanya tersambung dengan Balun (Balance Unbalance) yang berfungsi untuk matching. Bagian bawah antena terdapat ground plane sebanyak 8 batang konduktor dengan panjang masing-masing yaitu $1/4\lambda = 50$ cm. antena *Telex* menghasilkan RL = -24 dB dan VSWR = 1,13. Gain antena sebesar 3,10 dB pada Range frekuensi 142-143.6 MHz. berpola radiasi omni directional. Hasil pancaran antena yang dirancang dapat diterima dengan baik,

Kata kunci: Antena *Telex*, RAPI, Antena Omnidirectional, radio komunikasi

Abstract- Inter-Population Radio Indonesia is a non-profit social organization in Indonesia consisting of users of communication radio equipment. The existence of RAPI is officially recognized by the Indonesian government through various laws and regulations. Radio communication is one of the most reliable communication tools in all fields for many purposes including traffic management, disaster management and emergency response. The use of radio communication can be done on various fields and the beam can be well received by other users in a large area. The design of *Telex* antenna which is intended for radio communication. To support communication between RAPI members the signal must be clear and the range is far. To support communication between RAPI members, *Telex* Antennas are designed. The antenna can work well in the frequency range 142-143.6 MHz. The antenna is designed to get antenna parameters that have a value of $1 \leq VSWR \leq 2$, gain $\geq 3dB$ and radiation pattern that is omnidirectional. *Telex* antenna has two vertical elements in the form of aluminum conductor rod with a length of $5 / 8\lambda = 2$ m, both are connected with Balun (Balance Unbalance) which functions for matching. The bottom of the antenna is a ground plane of 8 conductor bars each with a length of $1 / 4\lambda = 50$ cm. *Telex* antenna produces RL = -24

dB and VSWR = 1.13. The antenna gain is 3.10 dB in the frequency range 142-143.6 MHz. patterned omni directional radiation. The results of the antenna designed are acceptable,

Keyword: Antenna Telex, RAPI, Antenna Omnidirectional, communication Radio

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan jaringan telekomunikasi telah menciptakan suatu dimensi baru dalam pelayanan telekomunikasi. Misalnya perkembangan kemampuan, ukuran, serta bentuk suatu antena sebagai piranti yang akan mentransformasi isyarat listrik menjadi gelombang elektromagnetik. Antena memiliki banyak jenis dari bentuk yang sederhana sampai bentuk yang sangat kompleks, setiap jenisnya memiliki karakteristik masing-masing dan kegunaannya telah banyak diterapkan untuk kepentingan telekomunikasi, Untuk menjangkau area yang lebih luas dalam broadcasting radio antena diharapkan memiliki sifat pancaran omnidirectional. Antena adalah sebuah komponen yang dirancang untuk bisa memancarkan dan atau menerima gelombang elektromagnetika. Antena sebagai alat pemancar (*transmitting antenna*) adalah sebuah transduser (pengubah) elektro-magnetis, yang digunakan untuk mengubah gelombang tertuntun di dalam saluran transmisi kabel, menjadi gelombang yang merambat diruang bebas, dan sebagai alat penerima (*receiving antenna*) mengubah gelombang ruang bebas menjadi gelombang tertuntun (Alaydrus, 2011).[2] Antena memiliki banyak jenis dari bentuk yang sederhana sampai bentuk yang sangat kompleks, setiap jenisnya memiliki karakteristik masing-masing dan kegunaannya telah banyak diterapkan untuk kepentingan telekomunikasi, antara lain Radio komunikasi. Radio komunikasi membutuhkan sebuah antena yang dapat bekerja pada rentang frekuensi 142-143 MHz. Untuk menjangkau area yang lebih luas dalam sistem radio antena diharapkan memiliki sifat pancaran *omnidirectional*.

Penelitian dengan judul “Perbaikan Performansi Antena Telex 2 M-Band pada frekuensi 140 – 150 MHz dengan Modifikasi Sudut Ground Plane Kerucut”. Melakukan modifikasi pada bidang ground plane menggunakan plat aluminium berbentuk kerucut, untuk memperoleh *bandwidth* yang lebar, gain tinggi dan pola radiasi omnidirectional. Memperoleh hasil VSWR < 2, *bandwidth* lebar, gain tertinggi yaitu 1 dB terhadap antena telex biasa dan polaradiasi *omnidirectional* (Andiprayoto, 2005). Penelitian dengan judul “Analisa Karakteristik Emisi Antena Telex Susunan Vertikal (*Vertical Array*) Dan Susunan Horizontal (*Horizontal Array*)”, melakukan penggabungan 2 buah antena telex untuk memperoleh gain >6dB. Dengan susunan 2 buah antena dalam bentuk vertikal dan horizontal dan menganalisa jarak efisien antara bidang ground antena. Memperoleh hasil VSWR < 2, gain 5dB dari antena susunan vertikal, dan 5.45 pada antena susunan horizontal dan pola radiasi yang bersifat omnidirectional pada antena susunan horizontal (Susilawati, 2005).

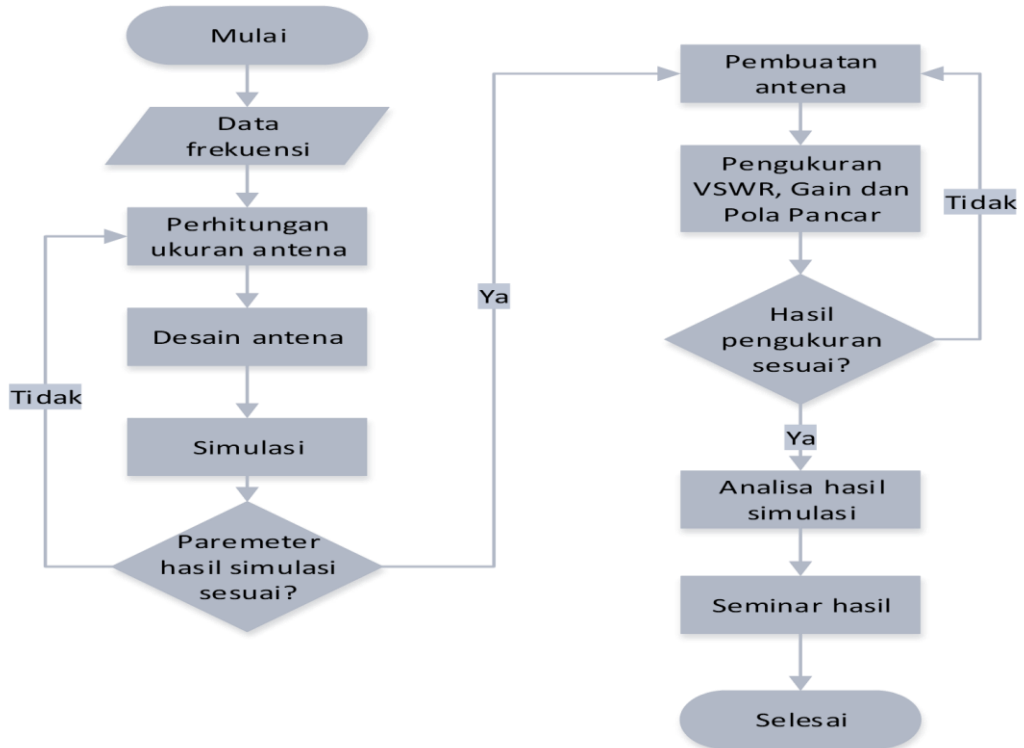
Penelitian dengan judul “Pembuatan Antena $5/8 \lambda$ Pada Band VHF (30-300 Mhz) Dengan Sistem Polarisasi Circular”, melakukan rancang bangun suatu antena yang berpolarisasi circular dengan tujuan hasil pancaran dapat diterima dengan baik oleh penerima dengan polarisasi vertikal maupun horizontal, kemudian melakukan pengujian nilai-nilai parameter yang sudah ditentukan menggunakan alat ukur Signal Generator Hewlett Packard 8656B sebagai Pemancar dan Modulation Analyzer Hewlett Packard 8901A sebagai penerima. [5] Penelitian ini memperoleh hasil perancangan yang dapat bekerja dengan baik pada frekuensi yang telah ditentukan yaitu 144 MHz, berpola radiasi omnidirectional dan VSWR adalah 1,09 (Andiprayoto, 2005).[1]

Penelitian dengan judul “Perancangan antena monopole 900 MHz pada Modul ARF 7429B, melakukan perancangan antena *monopole* menggunakan teknologi komunikasi nirkabel ARF7429B yang merupakan modul transceiver pada frekuensi 900MHz. Tujuan perancangan antena ini adalah didasarkan pada kemudahan untuk mendapatkan bahan dan perancangan serta pola radiasi yang bersifat *omnidirectional* [3]. Perancangan antena ini menggunakan *software* Antena Magus 1.0.2 Professional. Hasil pengukuran antena hasil fabrikasi diperoleh nilai return loss -17.69 dB, VSWR sebesar 1.3 pada frekuensi kerja 135MHz, dan pola radiasi lingkaran pada bidang horizontal (Nugroho, 2014).

2. Metodologi

2.1. Flowchart Perancangan Penelitian

Berikut merupakan *flowchart* atau diagram alir dari langkah – langkah proses perancangan antena

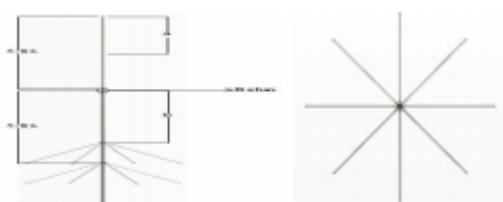


Gambar 1. Flowchart Perancangan Penelitian

Pada gambar diatas menunjukkan langkah-langkah perancangan antenna telex. Secara sistematis prosedur perancangan dan simulasi antenna Telex yaitu langkah awal adalah mempersiapkan alat dan bahan. Merancang antenna melalui perhitungan parameter-parameter antenna dengan rumus antara lain : Frekuensi kerja antenna 142-143.6 MHz - Gain antenna yang diinginkan adalah ≥ 3 dB, VSWR yang diinginkan $1 \leq VSWR \leq 2$ Melakukan simulasi Melakukan pengujian hasil simulasi antenna, apakah sesuai dengan parameter yang diinginkan yaitu frekuensi kerja antenna 142-143.6 MHz Jika frekuensi terhadap vswr dan Return loss yang diperoleh tidak sesuai dengan parameter yang diinginkan maka dilakukan optimasi terhadap ukuran dimensi. Jika telah sesuai dengan parameter yang diinginkan maka dilakukan pabrikan antenna. Diperoleh hasil rancangan antenna.

2.2. Desain Antena

Desain antenna Telex terdiri dari beberapa elemen berupa batang konduktor yang merupakan pipa aluminium yang di susun vertikal dan akan bekerja pada frekuensi 142-143.6 MHz. Bentuk dari antenna Telex dapat dilihat pada gambar berikut:



(a) Desain Antena Tampak Samping (b) Desain Antena Tampak Atas (Ground Plane)
Gambar 2. Antena telex.

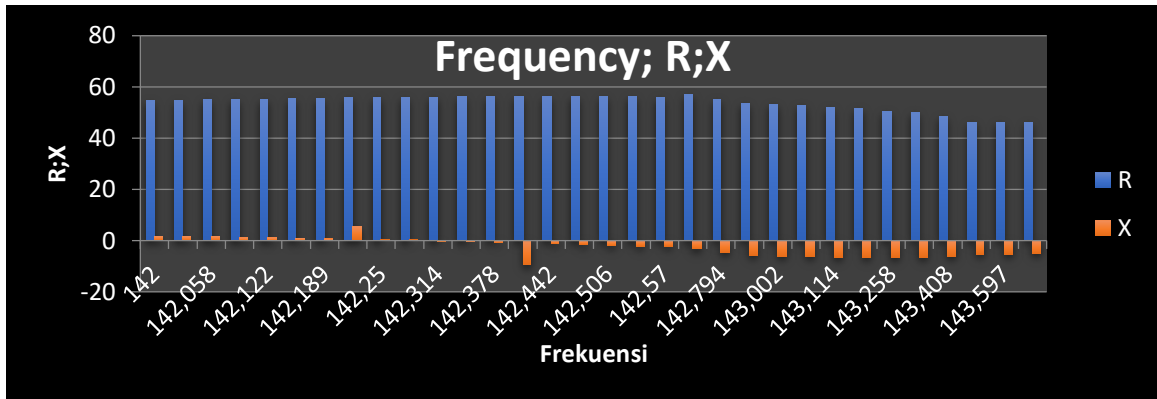
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengukuran dengan simulasi

A. Hasil Pengukuran Frekuensi terhadap nilai R dan X

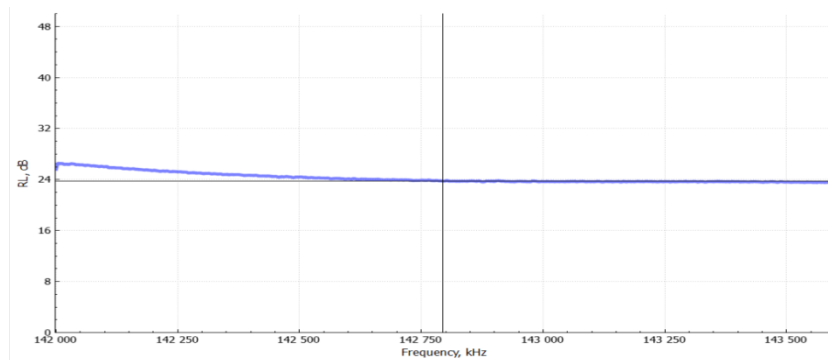
Tabel 1. Pengukuran Frekuensi terhadap nilai R dan X

f	R	X
142	54,64	1,66
142,026	54,79	1,64
142,058	54,89	1,8
142,09	55,09	1,36
142,122	55,25	1,22
142,154	55,41	1,01
142,189	55,52	0,76
142,218	55,7	5,4
142,25	55,77	0,36
142,282	55,89	0,14
142,314	55,97	-0,13
142,346	56,09	-0,47
142,378	56,11	-0,63
142,41	56,12	-9,5
142,442	56,19	-1,2
142,474	56,13	-1,57
142,506	56,11	-1,91
142,538	56,1	-2,23
142,57	56,03	-2,35
142,637	56,84	-3,16
142,794	54,96	-4,72
142,954	53,51	-5,78
143,002	53,07	-6,35
143,042	52,68	-6,21
143,114	51,84	-6,39
143,136	51,59	-6,51
143,258	50,3	-6,55
143,277	49,98	-6,54
143,408	48,35	-6,26
143,59	46,3	-5,16
143,597	46,24	-5,2
143,6	46,2	-5,09



Gambar 1. Grafik Pengukuran Frekuensi terhadap nilai R dan X

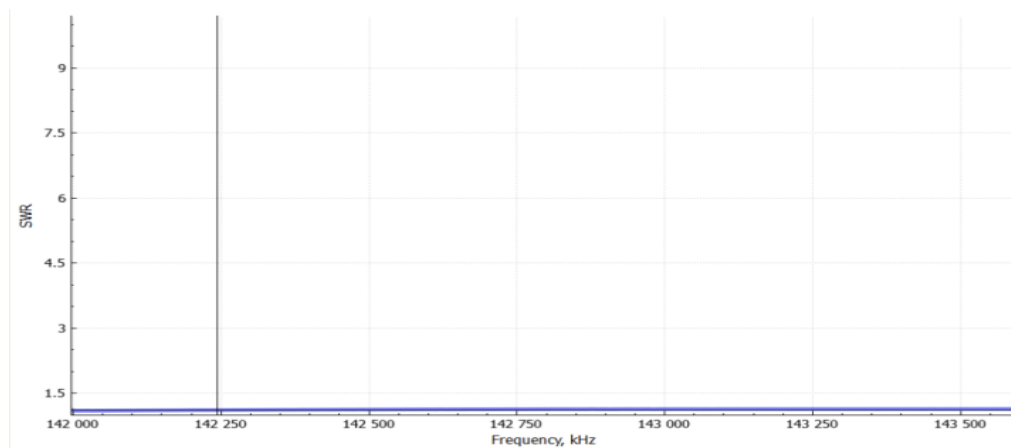
B. Nilai Frekuensi terhadap Returnloss



Gambar 2 .Grafik Frekuensi terhadap Return Loss antenna telex

Returnloss yang dihasilkan -24 dB pada frekuensi 142.8 Mhz dan -27 dB pada frekuensi 142 Mhz, dari hasil grafik menunjukkan kerja antenna termasuk ideal.

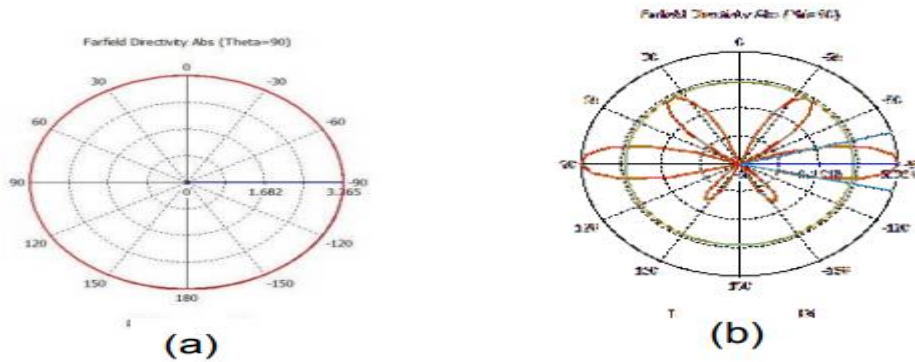
C. Nilai Frekuensi terhadap VSWR



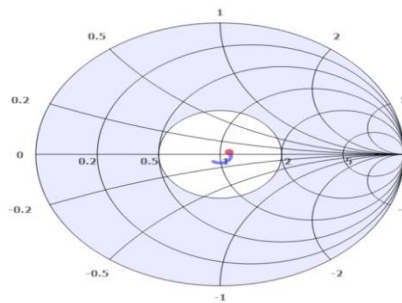
Gambar 3. Grafik VSWR hasil simulasi antenna telex

Nilai VSWR yang dihasilkan 1,09 pada frekuensi 142 Mhz dan 1,13 pada frekuensi 142.8 Mhz dan 1.14 pada frekuensi 143.6 Mhz , dari hasil grafik menunjukkan kerja antenna termasuk ideal.

D. Pola Radiasi



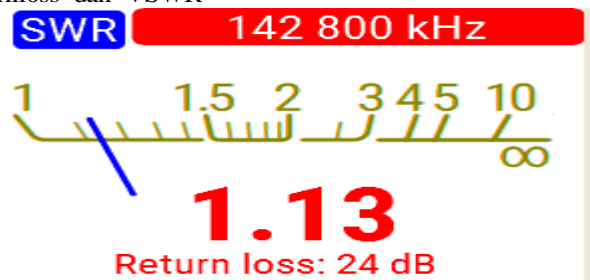
Gambar 4. Pola radiasi pada bidang H (a) dan bidang E (b) hasil simulasi antenna telex E. Smithchart



Gambar 5. Smithchart

3.2. Hasil Pengukuran Antena Telex Pada Rig Expert/ Antena Analyzer.

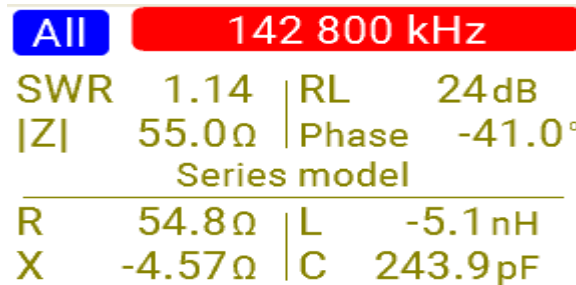
A. Frekuensi VS Returnloss dan VSWR



Gambar 6. Frekuensi VS Returnloss dan VSWR

Antena telex yang diukur menggunakan Rig Expert antenna yang sesuai dengan hasil simulasi pada frekuensi center di 142.8 MHz mendapatkan nilai Return Loss Sebesar -24 dB dan VSWR sebesar 1,13.

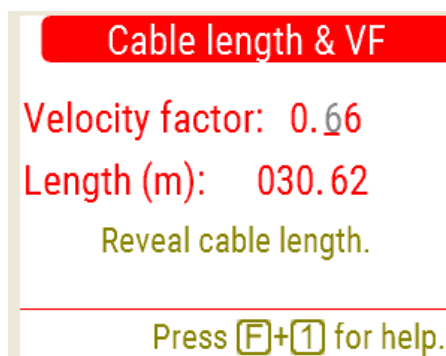
B. Hasil Pengukuran Returnloss, VSWR, Impedansi dan Sudut Phasa Pada frekuensi center 142,8 Mhz



Gambar 6. Frekuensi Center VS All Parameter

C. Panjang Kabel

Panjang kabel antenna yang digunakan sepanjang 30 meter, Dengan ketinggian antenna 10 meter. Antena pada posisi 10 meter sudah menghasilkan sinyal yang jernih dan gain yang tinggi yaitu 3,1 dB hingga menjangkau pada jarak 80 KM. Pada posisi 10 Meter untuk proses transmisi sinyal sangat baik karena dapat terhindar dari dampak radiasi dari petir yang dapat menyambar antenna jika antenna dipasang di ketinggian > 10 meter.



Gambar Keterangan panjang kabel RG 58

4. KESIMPULAN

Hasil pengukuran VSWR menggunakan VHF Analyzer didapatkan nilai yang lebih mendekati ideal 1.09 yaitu pada frekuensi 142.8 MHz dibandingkan dengan hasil pengukuran menggunakan Rig expert yang mendekati nilai ideal 1.13 pada frekuensi 142.8 MHz. Nilai hasil pengujian gain terhadap antenna telex menggunakan alat ukur Rig expert dan diperoleh rata-rata nilai gain tertinggi pada frekuensi 142.8 MHz dengan nilai gain 3.10 dB, sedangkan gain pada frekuensi yang di tentukan yaitu pada frekuensi 142.8 MHz diperoleh nilai gain sebesar 3 dB. Pola radiasi yang didapatkan pada pengukuran antenna telex bersifat omnidirectional yaitu memancarkan kesegala arah sejauh 3600 pada bidang horizontal dan pada bidang vertikal pola radiasi yang didapatkan adalah bersifat broadside dengan maksimum radiasi pada $\theta = 30^{\circ}$. Berdasarkan hasil pengukuran frekuensi kerja 142 – 143.6 MHz diperoleh lebar bandwidth 1.6 MHz kualitas sinyal jernih hingga jangkauan mencapai 80 km Posisi antenna pada ketinggian 10 m.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andiprayoto, Rudy, Perbaikan Performansi Antena Telex 2 M-Band dengan Modifikasi Sudut Ground Plane Kerucut, Tugas Akhir, Universitas Mataram, Mataram, 2005.
- [2] Alaydrus, Mudrik., Prinsip dan Aplikasi Antena, Edisi Pertama, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2011.
- [3] Balanis, A.C., 1989, Antena Theory: Analysis And Desagn, Harper & Row, New York. Carr, J.J., 2011, Practical Antenna Handbook, Fourth Edition, McGraw-Hill, New York. Hillbun, Michael., 2010,
- [4] Nugroho Budi, Perancangan Antena Monopole 900 MHz Pada Modul ARF 7429B, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro, Semarang, 2012.
- [5] Putra, A.I, Analisa Karakteristik Induktor Toroid Pada Rangkaian Booster, Tugas Akhir, Universitas Indonesia, Depok, hal. 8. 2014,
- [6] Stutzman, W.L., 1981, Antenna Theory and Design, John Wiley & Sons, New York.
- [7] Susilawati, Eka, Analisa Karakteristik Emisi Antena Telex Susunan Vertikal (Vertikal Array) Dan Susunan Horisontal (Horizontal Array), Tugas Akhir, Universitas Mataram, Mataram. 2005.
- [8] Setiawan, Budi., 2009, Pembuatan Antena $5/8\lambda$ Pada Band VHF (30-300 MHz) Dengan Sistem Polarisasi Circular, Tugas Akhir, Universitas Diponegoro, Semarang.
- [9] Carr, J.J., 2011, Practical Antenna Handbook, Fourth Edition, McGraw-Hill, New York. Hillbun, Michael., 2010, Practical Antennas: Antenna Measurements.
- [10] Alaydrus, Mudrik., 2011, Prinsip dan Aplikasi Antena, Edisi Pertama, Graha Ilmu, Yogyakarta.