

RANCANG BANGUN ANTENA RHOMBIK 0,3GHZ-3,0GHZ TANPA BEBAN VSWR 2:1 BERTERMINAL 50Ω KOAKSIAL

Akhbari Mahendra¹, Soetamso², Nachwan Mufti³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Perkembangan teknologi komunikasi wireless semakin cepat dan beragam. Hal ini akan menyebabkan peralatan transmisi mengikuti perkembangan tersebut, salah satunya adalah antena.

Saat ini semakin banyak aplikasi yang terdapat pada band frekuensi 0,3 GHz - 3,0 GHz yaitu televisi, GSM, CDMA, dan Wimax. Namun antena yang digunakan satu antenna untuk satu teknologi. Sehingga perlu suatu antena yang dapat mencakup semuanya, maka dibuatlah antena rhombik tanpa beban.

Tugas akhir ini telah dibuat sebuah antena Rombik tanpa beban yang mendukung beberapa aplikasi teknologi informasi pada wilayah frekuensi 0,3GHz- 3,0GHz dengan VSWR 2:1.

Penyepadan yang digunakan adalah trafo ferit untuk menyepadankan antara impedansi antena dengan saluran koaksial.

Dalam realisasi tugas akhir ini diperoleh rentang frekuensi 827-2684MHz dalam batasan VSWR \leq 2,0. Sedangkan gain yang didapat dari hasil pengukuran sudah mencapai 5,677 dBi (1650 MHz).

Polaradiasi adalah unidireksional dan polarisasinya adalah elips.

Menambah kapasitor atau memberi jarak antara kawat filamen dengan koaksial dapat mengurangi nilai reaktansinya sehingga bandwidth menjadi lebar. Pengukuran yang lebih akurat dapat digunakan ruang tanpa gema dan antena pencil beam.

Kata Kunci : banyak aplikasi, rhombik tanpa beban

Abstract

The development of wireless communication technology very fast and varied. This will cause the development of transmission equipment, antenna is one of them.

At this time more and more applications in the frequency band 0.3 GHz - 3.0 GHz, such as television, GSM, CDMA, and WiMAX. However, the antenna that used is for a one-antenna technology. There is a need an antenna that can cover everything, so an unloaded Rhombic antenna is created. Ferrite transformer is used to match antenna and coaxial impedance

In this final project have made an unloaded Rhombic antenna that supports several applications of information technology in the frequency band 0.3 GHz - 3.0GHz with a VSWR 2:1. In the realization, obtained the frequency range 827-2684 MHz with VSWR \leq 2. Gain from the measurement results is 5.677 dBi (1650 MHz). The radiation pattern is unidirectional and the polarization is ellipse.

Giving capacitor or making space between filament wire and coaxial can decrease reactance value so that the bandwidth became wider. To get a more accurate measurement results, used pencil beam antenna and anechoic chamber

Keywords : Unloaded Rhombic, more applications

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Antena merupakan sebuah perangkat yang memegang peranan penting dalam komunikasi radio, karena antena secara umum berfungsi sebagai pengubah gelombang terbimbing yang dilewatkan pada saluran transmisi menjadi gelombang ruang bebas dan sebaliknya.

Saat ini semakin banyak aplikasi yang terdapat pada band frekuensi 0,3 GHz – 3,0 GHz yaitu televisi, GSM, CDMA, dan Wimax. Namun antena yang digunakan satu antena untuk satu teknologi. Sehingga perlu adanya suatu antena yang dapat mencakup semuanya, maka dibuatlah antena rhombik.

Dahulu antena rhombik digunakan untuk komunikasi 30 KHz-30 MHz. mempunyai *bandwidth* yang lebar, unidireksional dan gain yang tinggi. Namun masih mempunyai dimensi yang panjang dan hanya sebagai penerima saja, karena ada beban di ujung antena. Selain itu mempunyai ketergantungan kepada tanah.

Tugas Akhir ini akan diteliti tentang Antena Rhombik Tanpa Beban 0,3 GHz – 3,0 GHz berterminal Koaksial 50Ω . Dengan pembuangan beban akan dapat sebagai penerima dan pemancar.

1.2 Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Merancang Antena Rhombik tanpa beban sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan dengan menggunakan perhitungan secara teoritis naupun simulasi dengan Ansoft HFSS 9.2
2. Merealisasikan Antena Rhombik tanpa beban.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara melakukan Desain dan Realisasi Antena Rhombik tanpa beban 0,3GHz-3,0GHz berterminal Koaksial 50Ω .supaya memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan ?
2. Dalam tugas akhir ini akan dibahas mengenai proses pembuatan antena rhombik secara bertahap dan terstruktur sampai realisasinya.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil yang diinginkan, maka tugas akhir ini diberikan batasan masalah sebagai berikut :

1. Bahan yang digunakan untuk pembuatan antena ini adalah kawat tembaga
2. Simulasi menggunakan Ansoft HFSS v9.2.
3. Pembuatan desain menggunakan Visio 2003
4. Spesifikasi antena sebagai berikut :
 - Frekuensi Kerja : 300 Mhz-3000 Mhz
 - Impedansi : 50Ω *unbalance*
 - VSWR : 2:1
 - Pola Radiasi : Unidireksional
 - Polarisasi : Linier
 - Gain : $\geq 5,0$ dBi

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi penelitian yang akan digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Studi literatur dan eksperimen.

Pada studi literatur akan dipelajari teori yang dibutuhkan dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini melalui berbagai referensi buku maupun jurnal yang terkait selain itu juga melakukan penelitian tentang antena yang akan dibuat.
- b. Perancangan dan Realisasi

Setelah studi literatur dilakukan, kemudian dilanjutkan dengan proses implementasi dari teori yang ada dalam desain antena.
- c. Pengukuran

Setelah realisasi dilakukan, berikutnya dilakukan pengukuran parameter antenna. Pengukuran parameter menggunakan alat antara lain *Network Analyzer*, *Spektrum Analyzer*, *Sweep Oscillator*. Untuk mendapatkan nilai *VSWR*, impedansi, *bandwidth*, polarisasi, polarisasi dan gain antenna rhombik tanpa beban.

d. Analisis

Dari hasil pengukuran yang diperoleh, lalu dianalisis apakah sesuai dengan spesifikasi pada saat perancangan atau tidak?. Hal ini perlu dilakukan untuk mengetahui gambaran kuantitatif terhadap performansi antenna.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I: PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, sistematika penulisan, diagram alir, serta rencana kerja dan biaya.

BAB II: TINJAUAN TEORI

Pada bab ini berisikan uraian dasar teori antenna yang berkaitan dengan antenna yang dirancang.

BAB III: RANCANG BANGUN ANTENA

Pada bab ini berisikan rancang bangun Antena Rhombik 0,3Ghz-3,0Ghz berterminal Koaksial yang sesuai dengan gambar teknik, berikut unit penyesuai impedansi atau unit penyeimbang.

BAB IV: PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL PENGUJIAN

Pada bab ini dibahas tentang alat yang digunakan dalam pengukuran dan pengujian antenna yang meliputi pengukuran impedansi, pengukuran *bandwidth* dan *VSWR*, pengukuran pola radiasi, pengukuran polarisasi dan pengukuran *gain* berikut analisis hasil pengukuran.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan atas hasil kerja yang telah dilakukan beserta rekomendasi dan saran untuk pengembangan dan perbaikan .

1.7 Biaya Pengerjaan.

Tabel 1.1 Alokasi Biaya Pengerjaan Tugas Akhir

No	Jenis Bahan	Jumlah	Harga Satuan	Total
1	Konektor N to coax	1	Rp25.000,00	Rp25.000,00
2	Pipa Tembaga	1,5 m	Rp20.000,00	Rp10.000,00
3	coax	0,5m	Rp 10.000,00	Rp10.000,00
4	Cincin ferrit	1	Rp 5000,00	Rp5000,00
Total Biaya				Rp50.000,00

1.8 Waktu Pengerjaan

Tabel 1.2 Alokasi Waktu Pengerjaan Tugas Akhir

	Maret 2009			April 2009				Mei 2009				Juni 2009				Juli 2009			
Minggu	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Perancangan dan pembuatan antena																			
Perancangan simulasi, analisis hasil simulasi dan perancangan penyepadan																			
Pengukuran dan troubleshooting																			
Analisis hasil pengujian antena																			
Penyusunan buku Tugas Akhir																			

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil perancangan dan realisasi antena rhombik tanpa beban, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Tidak diperlukan biaya yang mahal untuk pembuatan antena yang bisa digunakan di lapangan.
2. Karakteristik antena rhombik tanpa beban:
Semakin panjang lengan semakin tinggi gain
Dapat sebagai pengirim dan penerima
Antena pita lebar
3. Dari hasil pengukuran dengan dibatasi oleh $VSWR \leq 2$, bandwidth yang terukur adalah 1857 MHz atau 68%. Nilai $|Z|$ rata-rata adalah 59,104 Ω
4. $VSWR$ minimum yaitu 1,018 pada frekuensi 1743 Mhz.
5. Gain yang diperoleh dari pengukuran adalah sebesar 5,577 dBi pada frekuensi 1650 MHz
6. Pola Radiasi antena unidireksional dan polarisasi berbentuk elips

5.2 SARAN

Dalam perancangan antena biasanya terdapat penyimpanan terhadap karakteristik dari antena yang diinginkan, sehingga untuk mendapatkan performansi yang lebih baik ada beberapa hal yang bisa dijadikan saran antara lain :

1. Sebaiknya menggunakan ruang tanpa gema dalam pengukuran untuk mengurangi efek multipath.
2. Menggunakan antena *pencil beam* dalam mengukur polarisasi, gain dan polarisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Balanis,CA.,”*Antenna Theory : Analisis and Desain*”, John Wiley and Sons., 1982
- [2] Hfss_full_book.pdf, Ansoft Corporation, Pittsburgh, 2003.
- [3] Kraus, J.D dan Marhefka, RJ, “*Antennas for All Applications*”.Mc Graw-Hill,2002.
- [4] Markov, “*Antenna*”.Moscow, 1965
- [5] Nachwan Mufti Adriansyah, ST.MT ” *Slide Mata Kuliah Antena*”, IT Telkom, Bandung, 2001.
- [6] Orfanidis,SJ.,”*Electromagnetic Waves & Antennas*”, 2004.
- [7] Soetamso, Drs., “*Pengantar Praktis Kepada Teknik Antena*”, IT Telkom, Bandung, 2007.

