

SUSUNAN ANTENA DIPOLE CO - LINIER UNTUK WIMAX PADA FREKUENSI (3.3 - 3.4) GHZ

M. Andhika U.¹, Bambang Setia Nugroho², Yuyu Wahyu³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Teknologi WiMAX (Worldwide Interability for Microwave Access) merupakan salah satu teknologi wireless yang sedang berkembang zaman sekarang yang mulai mengalahkan keberadaan komunikasi melalui media kabel. Salah satu komponen terpenting dari teknologi WiMAX adalah antena.

Antena merupakan suatu perangkat yang digunakan sebagai penyepadanan antara impedansi saluran radio dengan impedansi saluran propagasi. Antena pita lebar penting untuk sistem radio multi kanal hemat saluran. Saat ini terdapat banyak layanan telekomunikasi yang bekerja pada frekuensi tinggi dan berpita ultra lebar agar mampu membawa sinyal informasi untuk berbagai layanan dan hemat energi.

Dengan bantuan Network Analyzer dan peralatan lainnya, akan dirancang bangun satu model prototype Susunan Antena Dipole Co - Linier untuk Wimax pada Frekuensi 3.3 - 3.4 GHz berterminal 50Ω dalam $VSWR \leq 1.5$, pola radiasi omnidireksional dan berpolarisasi linear. Perancangan tugas akhir ini direncanakan dalam waktu kurang lebih 5 bulan sehingga menghasilkan Prototipe Susunan Antena Dipole Co - Linier yang sesuai dengan rancangan gambar teknik dan pengukuran yang dilakukan meliputi pengukuran Impedansi, VSWR, Gain, Pola Radiasi, Polarisasi dan frekuensi kerja sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan sehingga dapat diaplikasikan dalam teknologi WiMAX

Kata Kunci : Antena, Dipole Co - Linier, frekuensi 3.3 - 3.4 GHz, WiMAX

Abstract

WiMAX (Worldwide Interability for Microwave Access) technology is one of wireless technology which is developing nowadays to conquer the utilization of communication with cable. Antenna is one component of WiMAX which has important role as a transformer of electromagnetic wave.

Antenna is a tool used in adjusting radio channel impedance with propagation channel impedance. Wideband antenna is important for many telecommunication service which works in high frequency and has ultra wide band, so that it can carry information signal for many services and energy efficient.

With the help of Network Analyzer dan other tools, we will design a prototype model of Dipole Co-Linier Antenna Structure for Wimax in Frequency 3.3 - 3.4 GHz with 50Ω in $VSWR \leq 1.5$, omnidirectional radiation pola, and linear polarization. This final project will be designed in approximately 5 months, until we get the Dipole Co-Linier Antenna Structure prototype which is suitable with the technic design consist of The measurement that will be done includes the measurement of impedance, VSWR, gain, radiation pola, polarization, and work frequency.

Keywords : Antenna, Dipole Co-Linier, Frequency 3.3 - 3.4 GHz

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Antena merupakan bagian yang penting dalam sistem komunikasi radio. Dalam sistem komunikasi radio, antena merupakan struktur yang berfungsi mengubah gelombang elektromagnetik terbimbing menjadi gelombang elektromagnetik ruang bebas dan demikian juga sebaliknya. Gelombang elektromagnetik terbimbing dilewatkan melalui saluran transmisi, sedangkan gelombang elektromagnetik ruang bebas merambat pada medium udara atau ruang hampa.

Dalam perkembangan teknologi, khususnya teknologi telekomunikasi, tidak lepas dari kebutuhan akan alokasi frekuensi. Semakin maju teknologi telekomunikasi maka kebutuhan akan frekuensi juga akan semakin meningkat. Maka untuk mengikuti perkembangan teknologi, pada tugas akhir kali ini akan dirancang dan direalisasikan suatu antena yang bekerja pada frekuensi 3,3 GHz – 3,4 GHz. Pemilihan frekuensi 3,3 GHz – 3,4 GHz agar dapat mencakup frekuensi yang digunakan pada wimax di Indonesia.

Untuk merealisasikan tujuan diatas, dengan bantuan Network Analyzer dan peralatan lainnya, akan dirancang bangun satu model prototype Susunan Antena Dipole Co – Linier untuk Wimax pada Frekuensi 3,3 – 3,4 GHz berterminal 50 Ω SMA dalam $VSWR \leq 1.5$, pola radiasi omnidireksional dan berpolarisasi Linier. Pengukuran yang dilakukan meliputi pengukuran Impedansi, VSWR, *Gain*, Pola Radiasi, Polarisasi dan frekuensi kerja.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka masalah yang akan diteliti dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang bangun Susunan Antena Dipole Co – Linier frekuensi 3,3 GHz – 3,4 GHz yang memenuhi spesifikasi teknik yang direncanakan.
- b. Bagaimana mengukur parameter-parameter dan menganalisa hasil pengukuran Susunan Antena Dipole CO – Linier frekuensi 3,3 GHz – 3,4 GHz yang dibuat.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Dapat merancang Susunan Antena Dipole Co – Linier untuk Wimax pada Frekuensi 3,3 – 3,4 GHz yang memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan.
- b. Dapat memperoleh informasi mengenai kinerja Antena Dipole Co – Linier untuk Wimax pada Frekuensi 3,3 GHz – 3,4 GHz.
- c. Dapat membuat antena yang mudah, biaya murah, tetapi tidak mengabaikan nilai kualitas antena.

1.4 Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah tugas akhir ini meliputi spesifikasi Susunan Antena Dipole Co – Linier untuk Wimax Frekuensi 3,3 GHz – 3,4 GHz yang akan dirancang antara lain :

1. Spesifikasi teknik antena, yaitu :
 1. Frekuensi Kerja antara 3,3 – 3,4 GHz.
 2. $VSWR \leq 1.5$.
 3. Pola Radiasi antena Omnidireksional .
 4. Impedansi 50Ω .
 5. Polaritas Linier
2. Parameter Pengukuran, yaitu :
 1. VSWR
 2. Impedansi
 3. Pola Radiasi
 4. *Gain*

5. Polarisasi
6. Frekuensi Kerja

1.5 Metode Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini meliputi :

1. Studi Literatur
Mempelajari teori-teori yang digunakan dan pengumpulan literature - literatur berupa buku referensi, artikel-artikel, serta jurnal-jurnal yang terkait untuk mendukung dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Perancangan dan realisasi
Setelah studi literatur dilakukan, kemudian dilanjutkan dengan proses perancangan dan implementasi atau perealisasiian dari teori-teori pada desain antena.
3. Pengukuran
Setelah realisasi dilakukan, akan dilakukan pengukuran parameter-parameter yang menentukan kualitas suatu antena. Pengukuran parameter-parameter tersebut menggunakan alat Network Analyzer, Spectrum Analyzer, dan Function Generator.
4. Analisis
Dari hasil pengukuran yang diperoleh, maka akan dianalisis apakah sudah sesuai dengan spesifikasi pada saat perancangan. Hal ini diperlukan untuk mendapatkan gambaran kuantitatif terhadap performansi antena.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- BAB I: PENDAHULUAN
Bab ini berisi uraian singkat mengenai latar belakang permasalahan, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian serta sistematika penulisan.

- BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini berisi penjelasan tentang dasar – dasar teori dan hukum sistem Antena yang berkaitan dengan antena yang dirancang dan akan membantu pengerjaan tugas akhir ini.

- BAB III: PERANCANGAN DAN PEMODELAN

Di sini dibahas tentang langkah-langkah pembuatan Susunan Antena Dipole Co - Linier yang sesuai dengan gambar teknik baik bahan maupun ukuran.

- BAB IV: PENGUKURAN DAN ANALISIS

Berisikan pengukuran *VSWR*, pengukuran impedansi, pengukuran frekuensi kerja, pengukuran pola radiasi, pengukuran polarisasi dan pengukuran *gain* berikut analisa dan komentar hasil pengukuran.

- BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari uraian pada bab-bab yang telah dibahas sebelumnya dan sedikitnya memberikan saran yang diharapkan dapat membantu dalam hal perbaikan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah merealisasikan antena dipole co – Linier dengan frekuensi 3.3 GHz – 3.4 GHz maka didapatkan hasil pengukuran di lapangan sehingga dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Antena dipole co – Linier yang direalisasikan dengan $VSWR \leq 1.5$ memiliki bandwidth 160 MHz. Dimana antena tersebut dapat bekerja secara optimum pada range frekuensi 3.24 GHz sampai dengan 3.4 GHz.
2. Pola radiasi yang dihasilkan antena dipole co – Linier bersifat *omnidirectional*.
3. Gain yang diperoleh antena pada frekuensi 3.32 GHz sebesar 6.906 dBi.
4. Nilai impedansi antena yang paling mendekati impedansi antena terminal yaitu pada frekuensi 3.32 GHz dengan nilai impedansi sebesar $51.706 - j 8.420 \Omega$.
5. Polarisasi yang didapatkan sesuai pengukuran memiliki bentuk polarisasi elips dengan AR= 4.451.

5.2 Saran

Banyak terjadi penyimpangan antara perancangan dan hasil pengukuran. Hal ini dapat terjadi karena dipengaruhi beberapa factor, termasuk factor fabrikasi atau pembuatan antena yang mempunyai pengaruh sangat besar terhadap hasil pengukuran. Untuk meningkatkan performansi antena dipole co – Linier frekuensi 3.3 GHz sampai 3.4 GHz sehingga bias mendapatkan hasil yang lebih baik, maka ada beberapa hal yang disarankan untuk penelitian berikutnya, diantaranya :

1. Buatlah dan lakukan pengukuran di ruang *anechoic chamber* agar bebas dari pantulan dan interferensi sehingga menghasilkan hasil pengukuran yang akurat.
2. Susun antena lebih dari 15 elemen agar menghasilkan gain yang lebih besar.

3. Dibutuhkan ketelitian yang sangat baik dalam proses pembuatan antena dipole co – Linier, agar hasil pengukuran yang diperoleh tidak jauh berbeda dengan spesifikasi awal.
4. Mengganti bahan coaxial RG8 dengan coaxial yang memiliki Velocity of Factor lebih besar seperti semi-rigid atau RG58, agar dalam pembuatannya tidak terlalu kecil yang mengakibatkan kesulitan dalam pembuatan.
5. Mengganti bahan coaxial RG8 dengan coaxial yang memiliki redaman lebih kecil seperti LMR 240 atau LMR 400, agar tidak banyak daya yang hilang saat antena menerima daya.
6. Mengganti bahan tembaga dengan bahan yang memiliki konduktivitas lebih tinggi seperti kuningan, agar hasil pengukuran dapat lebih baik.



DAFTAR PUSTAKA

1. Kraus, Jhon D., 2001, *Antennas For All Application*, New Delhi : Tata McGraw – Hill Publishing Company.
2. Pramarta, Wayan Waskita, 2009, *Perancangan dan Implementasi Antena Array Mikrostrip Bentuk Fraktal Sierpinski Carpet pada Range Frekuensi (2.4 -2.5) GHz*, Tugas Akhir, Institut Teknologi Telkom.
3. Mufti A., Nachwan, *Antena dan Propagasi*, Sekolah Tinggi Teknologi Telkom, Bandung, 2001.
4. Mufti A., Nachwan, *Elektromagnetika Telekomunikasi*, Sekolah Tinggi Teknologi Telkom, Bandung, 2002.
5. Rokhmat, Mamat, *Elektromagnetika*, Sekolah Tinggi Teknologi Telkom, Bandung, 2007.
6. Sirodjudin, Hilman, 2008, *Perancangan dan Implementasi Wideband Rectangular Patch Antenna Menggunakan Feeder EMC pada Frekuensi (2,3 – 2,4) GHz*, Tugas Akhir, Institut Teknologi Telkom, Bandung.
7. Purnomo M.H, 2008, *Pengendalian Distribusi Arus Seimbang pada Konverter dc – dc Paralel Non Identik menggunakan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
8. Aswoyo, Budi, 2005, “ Beamforming “ Menggunakan Dua Elemen Antena Konikal Array dengan Algoritma Genetika, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
9. <http://yasdinulhuda.wordpress.com/2009/04/29/antenna/>
10. <http://yasdinulhuda.wordpress.com/2009/05/06/antenna-array/>