

PERANCANGAN DAN REALISASI ANTENA SUSUNAN MIKROSTRIP ANNULAR RING PADA FREKUENSI 2300-2400 MHZ [DESIGN AND REALIZATION OF ANNULAR RING MICROSTRIP ARRAY ANTENNA FREQUENCY 2300-2400 MHZ]

Masruril Bastian¹, Heroe Wijanto², Yuyu Wahyu³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Perkembangan teknologi telekomunikasi wireless di dunia modern semakin cepat dan beragam, sehingga banyak muncul standar teknologi yang baru dan semakin canggih. Antena sangat berperan dalam perkembangan telekomunikasi wireless yang secara umum berfungsi sebagai pengubah gelombang terbimbing yang dilewatkan melalui media transmisi menjadi gelombang ruang bebas dan sebaliknya.

Pada tugas akhir ini akan dirancang dan direalisasikan antena susunan mikrostrip cincin pada frekuensi 2300 Mhz - 2400 Mhz dan antena ini diharapkan bekerja dengan baik pada aplikasi WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access). Dengan menghitung dimensi antena secara teori, kemudian menggunakan bantuan software Ansoft HFSS 9.2 sebagai alat simulasi sebelum melakukan realisasi. Pada simulasi, dilakukan pengulangan ukuran dimensi antena untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan spesifikasi rancangan antena, yaitu dengan mengubah ukuran stripline yang secara teori adalah transformator $\lambda/4$. Hasil simulasi yang diperoleh, diimplementasikan dengan menggunakan bahan, yaitu PCB dengan ketebalan substrat 1.6 mm.

Untuk mengetahui performansi dari antena ini maka diperlukan suatu mekanisme pengukuran. Pengukuran meliputi pengukuran pola radiasi, VSWR, lebar pita frekuensi dan penguatan antena. Dari hasil pengukuran didapatkan pola pancaran antena ini adalah unidireksional, lebar pita frekuensi dengan batas VSWR = 1.6 sebesar 100MHz pada frekuensi perancangan dan penguatan yang diperoleh sebesar 5.338 dBi.

Kata Kunci : mikrostrip, cincin, WiMAX

Abstract

Development of wireless telecommunication technology in modern era moves faster and has many variety, then causes a lot of newly and sophisticated technology. Antenna holds necessary role in developing wireless telecommunication which generally uses in changing waveguide through transmission media into independent wave, and same with the contrary.

In this final assignment, design and implementation of microstrip ring antenna in 2300 MHz - 2400 MHz frequency range would work properly on WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) application. It is done by theoretically counting antenna dimension and simulating it with Ansoft HFSS 9.2 before doing realization. In order to get a good result the dimension of antenna is changed numerous times by changing the stripline dimension which is theoretically counted as $\lambda/4$ transformator. The simulation result then implemented with 1.6 mm PCB.

To know performance of this antenna the measurement mechanism is needed. The measurement consist of radiation pattern, VSWR measurement, bandwidth, and antenna gain. From measurement result, radiation pattern of this antenna is unidirectional, the bandwidth with VSWR < 1.65 limits was 100 MHz in frequency design and gain 5.338dBi.

Keywords : microstrip, ring, WiMAX

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi komunikasi *mobile wireless* semakin cepat dan beragam, sehingga banyak muncul standar teknologi yang baru dan semakin canggih. Dengan telekomunikasi orang bisa saling bertukar informasi satu dengan yang lain baik yang dekat maupun yang jauh. Seiring dengan perkembangan telekomunikasi ini maka dituntut pula suatu pola komunikasi yang mudah dilakukan dimana saja. Sehingga munculah konsep telekomunikasi yang tidak menggunakan media kabel yang disebut sistem telekomunikasi *mobile wireless*.

Teknologi WiMAX merupakan teknologi *wireless* yang sedang berkembang pada saat ini, yang disediakan untuk layanan internet dengan kecepatan tinggi. Teknologi ini diimplementasikan untuk mengatasi penggunaan komunikasi dengan media kabel dan mempunyai jangkauan wilayah yang luas dibandingkan dengan WLAN. WiMAX bekerja pada range frekuensi antara 2300 Mhz – 2390 Mhz.

Untuk menjalankan aplikasi di atas, maka suatu antena harus beroperasi pada frekuensi tersebut yaitu pada SWR terendah. Salah satu jenisnya adalah dengan menggunakan antena mikrostrip yang akan direalisasikan dalam tugas akhir ini.

1.2 Tujuan Penelitian

Tugas Akhir ini bertujuan untuk merancang, mensimulasikan, dan mengimplementasikan suatu antena mikrostrip dengan bentuk *patch* cincin, pada epoxy FR4 untuk frekuensi operasi 2300 MHz – 2400 MHz, yaitu penggunaannya untuk teknologi WiMAX tepatnya pada sisi user fixed (customer Premises Equipment).

1.3 Rumusan Masalah

Masalah yang akan diteliti dalam Tugas Akhir ini adalah :

- a. Frekuensi kerja : 2300 MHz – 2400 MHz
- b. Gain : = 10 dBi
- c. VSWR : = 1.5
- d. Impedansi Terminal : 50 Ohm
- e. Polariadiasi : *Unidirectional*
- f. Polarisasi : Linier
- g. Efisiensi : 23.1% (VSWR<1.6)
- h. Menggunakan empat cincin

1.4 Batasan Masalah

Pada Tugas Akhir ini terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Antena yang diimplementasikan adalah antena susunan mikrostrip dengan bentuk *patch* cincin.
2. Proses pabrikan antena dengan fotoetching dan substrat yang digunakan adalah FR4 Epoxy.
3. Simulasi dilakukan dengan menggunakan software Ansoft HFSS 9.2

Perancangan dan Realisasi Antena Susunan Mikrostrip Annular Ring Pada Frekuensi 2300-2400 Mhz

1.5 Metode Penelitian

Pengerjaan Tugas Akhir menggunakan beberapa metodologi, yaitu:

1. Studi Literatur

Merupakan kegiatan pembelajaran materi melalui sumber pustaka, baik berupa buku, artikel maupun jurnal ilmiah.

2. Perancangan dan Simulasi Model Sistem

Merupakan perancangan antena dengan rumus secara teori dan mensimulasikan model antena dengan menggunakan software HFSS 9.2.

3. Pabrikasi

Proses pabrikasi dilakukan dengan *fototching* dimana ukurannya telah diperoleh dari proses simulasi.

4. Realisasi dan Pengukuran

Setelah dilakukan perancangan model antena, maka dilakukan realisasi dari antena yang telah disimulasikan dan diukur parameter dari karakteristik antena.

5. Analisis

Bertujuan menganalisis data yang diperoleh dari simulasi dengan hasil realisasi dari antena yang dirancang dan diukur.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang dilakukan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

Bab I. Pendahuluan

Bab ini berisi uraian dari latar belakang pembuatan Tugas Akhir, tujuan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Perancangan dan Realisasi Antena Susunan Mikrostrip Annular Ring Pada Frekuensi 2300-2400 Mhz

Bab II. Landasan Teori

Bab ini membahas teori dasar tentang antena, antena mikrostrip, karakteristik antena.

Bab III. Perancangan Antena Mikrostrip

Bab ini dibahas tentang perancangan antena mikrostrip cincin yang dilihat dari pemodelan dan simulasi dengan menggunakan *software* Ansoft HFSS 9.2.

Bab IV. Pengukuran dan Analisa Hasil Pengukuran

Bab ini berisikan hasil pengukuran dan analisis perbandingan hasil pengukuran dari prototype yang dibuat dengan hasil simulasi yang didapatkan.

Bab V. Kesimpulan dan Saran

Bab ini membahas tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil Tugas Akhir ini dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.



Telkom
University

Perancangan dan Realisasi Antena Susunan Mikrostrip Annular Ring Pada Frekuensi 2300-2400 Mhz

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari keseluruhan proses perencanaan, perancangan, pembuatan dan pengukuran antenna susunan mikrostrip cincin yang telah dibuat, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Bandwidth perancangan tercapai dengan batas $VSWR = 1.6$ sebesar 100 MHz (2300MHz-2400MHz).
2. Nilai impedansi terminal antenna pada frekuensi tengah perancangan sebesar $(53.95+j1.992)?$.
3. Pola pacar yang didapat adalah unidireksional.
4. Gain hasil pengukuran sebesar 5.54 dBi pada frekuensi tengah.
5. Bentuk polarisasi yang di dapatkan adalah elips.
6. Dengan penambahan *parasitic patch* dapat memperlebar bandwidth antenna mikrostrip yang mana antenna mikrostrip ini memiliki karakteristik bandwidth yang sempit yaitu =1% dari frekuensi tengah.

5.2 Saran

Untuk mendapatkan performansi antenna yang cukup baik, maka perlu diperhatikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Digunakan antenna referensi yang terstandarisasi dan diketahui nilai penguatannya terhadap dBi atau dBd sehingga tingkat pengukuran gain lebih akurat.
2. Untuk mengurangi ground reflektion, dapat dengan cara meninggikan posisi antenna pengirim dan penerima.

3. Dalam teknik pembuatan antenna hendaknya jangan menggunakan teknik fotoetching karena teknik tersebut akan mengakibatkan ukuran dimensi antenna tidak teliti lagi. Hal ini disebabkan proses pabrikan secara kimiawi.



DAFTAR PUSTAKA

- [1]. A.A. Abdelaziz, "*Bandwidth Enhancement Of Microstrip Antena*" Elec, letter, Misr University for Science and Technology (MUST), 2006.
- [2]. Ali, Mir Riyaz, "*Design of Microstrip Linear Phased Array Antenna using Integrated Array Feeder*", Thesis, Telecommunication Engineering; King Fahd University of Petroleum and Minerals, 2005.
- [3]. Balanis, Constantinea, "*Antenna Theory Analysis and Design*", Harper &nRow, New York, 1982
- [4]. James, J.R. dan Hall, P.S., 1989, "*Introduction (to Microstrip Antenna), Handbook of Microstrip Antennas – IEE Electromagnetic Waves Series*", Diedit oleh James, J.R. dan Hall, P.S., Peter Pelegrinus Ltd., London.
- [5]. Kraus, John. D., "*Antennas*", McGraw-Hill Book, Singapore, 1988.
- [6]. Kurniawan, Irfan. (2005). "*Perencanaan dan Realisasi Antena Mikrostrip Dual Band dengan Susunan 3 Elemen*". Bandung: Tugas Akhir Institut Teknologi Nasional.
- [7]. M.A., Nachwan, "*Modul Antena dan Propagasi*", STT Telkom, Bandung, 2001.
- [8]. Putri, Anggraeni, "*Simulasi dan Analisis Wideband Mikrostrip Triangular Patch Antenna Menggunakan Feeder EMC pada Frekuensi 2.3 GHz-2.4 GHz*", Tugas Akhir, STT Telkom, Bandung, 2007.
- [9]. Soetamso, Drs., "*Diktat Kuliah Sistem Antena*", STTTelkom.Bandung. 2004

Telkom
University