

KARAKTERISASI ANTENA MIKROSTRIP PATCH U FREKUENSI 2.3 - 2.4 GHZ : STUDI KASUS REALISASI UNTUK APLIKASI WIMAX

Mohammad Rizal Gaffar¹, Nachwan Mufti², Yuyu Wahyu³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹m.rizal.gaffar@gmail.com

Abstrak

Kata Kunci :

Abstract

Antenna is one of important element in telecommunication world. Antenna that has attracted many people to develop specially in mobile communication is microstrip antenna because of its small size and light mass. Weaknesses that have to given more attention are these antenna has narrowbandwidth and low gain.

In this final project, writer design and realize U-shape patch microstrip antenna array that can operate at 2.35 GHz that is a study case that is taken. Before design the objective case, writer make a characterization to the U-shape patch microstrip antenna and then get the optimum dimension. And array technique is used to get more gain. Dimension that give the optimum result from simulation is used to be a design for realization.

Variations performed on the patch U cause frequency resonance shifting, the gain value changes, VSWR value changes, and changes in the value of the terminal impedance of the antenna. From variations that have done the optimum conditions for the complete the study case based on author version are slot position at the middle, stripline position on the edge, make width slot with ratio about 2:40, and make length of the slot with a ratio of 19:29.

The realization of antenna can operate at frequency 2.365 GHz with 26 MHz bandwidth frequency for VSWR below 1.5. By using array technique, this antenna has more gain, unidirectional radiation pattern, and elliptical polarization. But, this antenna still has narrowbandwidth. Although this antenna has small bandwidth, it still can apply on WiMAX technology.

Keywords : U-shape patch microstrip antenna, array technique, Stripline Feed, WiMAX

Telkom
University

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Antena adalah salah satu elemen penting dalam dunia telekomunikasi. Antena berfungsi sebagai transformator antara gelombang terbimbing dan gelombang tidak terbimbing. Salah satu antena yang banyak diminati untuk dikembangkan khususnya dalam komunikasi mobile adalah antena mikrostrip. Banyak orang tertarik untuk mengembangkan antena mikrostrip dalam komunikasi mobile karena antena ini memiliki dimensi kecil dan bobot yang ringan.

Sudah ada berbagai macam bentuk *patch* yang dibuat dan berbagai macam teknik diaplikasikan sebagai bentuk pengembangan dari antena mikrostrip. Dari bentuk *patch* dasar berbentuk persegi hingga bermacam variasi bentuk seperti *patch* berbentuk U telah dibuat dan dikembangkan. Vinod K. Singh dan Zakir Ali dalam Jurnal yang berjudul “*Dual Band U-Shaped Microstrip Antenna for Wireless Communication*”, membahas tentang sebuah jenis mikrostrip dengan *patch* berbentuk U yang merupakan pengembangan *patch* kotak untuk komunikasi wireles. Namun belum ada perincian mengenai karakteristik dasar *patch* U pada jurnal tersebut.

Pada tugas akhir ini penulis akan melakukan karakterisasi *patch* bentuk U dan lebih lanjut mengambil studi kasus untuk aplikasi WiMAX dengan mengembangkan jenis antena mikrostrip *patch* U menggunakan teknik susunan yang dirancang agar mampu beroperasi dalam frekuensi 2.3 – 2.4 GHz. Antena mikrostrip *patch* U dengan teknik susunan diharapkan dapat menghasilkan gain yang lebih tinggi sehingga akan berpengaruh pada performansi antena tersebut dan berguna bagi aplikasi WiMAX.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Karakterisasi antena mikrostrip *patch* berbentuk U.

2. Merancang, mensimulasikan, dan merealisasikan antenna mikrostrip *patch* U menggunakan teknik susunan dengan frekuensi operasi 2.3 GHz – 2.4 GHz dan frekuensi tengah 2.35 GHz.
3. Melakukan pengukuran terhadap antenna yang telah direalisasikan.

1.3 Rumusan Masalah

Lingkup permasalahan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Karakterisasi antenna mikrostrip *patch* U dan pengembangan metodologi desain susunan antenna *patch* U.
2. Kasus desain :
 - Menentukan spesifikasi rancangan antenna mikrostrip dengan struktur pencatuan microstrip line, *patch* berbentuk U, dan menggunakan teknik susunan, yaitu $VSWR \leq 1.5$, $gain \geq 5$ dBi, dan menggunakan impedansi terminal 50 ohm.
 - Mensimulasikan rancangan antenna agar dapat bekerja pada frekuensi operasi 2300 MHz - 2400 MHz.
 - Mengimplementasikan hasil simulasi lalu melakukan pengukuran dengan parameter-parameter antenna yang dibutuhkan.
 - Menganalisis hasil simulasi dengan hasil pengukuran untuk mengetahui apakah hasil keduanya sesuai dengan spesifikasi rancangan.

1.4 Batasan Masalah

Pada Tugas Akhir ini terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Jenis bahan untuk pembuatan antenna adalah tembaga dengan ketebalan 0.035 mm.
2. Substrat yang digunakan FR4 epoxy.
3. Pencatuan menggunakan *stripline*.
4. Simulasi dilakukan dengan menggunakan software Ansoft HFSS 10.0.

1.5 Metodologi 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 dan simulasi model antenna dengan menggunakan software HFSS 10.0.
3. Realisasi dan Pengukuran
Setelah dilakukan perancangan model antenna, maka dilakukan realisasi dari antenna yang telah disimulasikan dan diukur parameter dari karakteristik antenna.
4. Analisis
Bertujuan menganalisis data yang diperoleh dari simulasi dengan hasil realisasi dari antenna yang dirancang dan diukur.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang dilakukan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

Bab I. Pendahuluan

Bab ini membahas latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II. Landasan Teori

Bab ini membahas teori dasar tentang antenna, antenna mikrostrip (*patch rectangular* dan *patch U*), dan susunan antenna.

Bab III. Karakterisasi Antena Mikrostrip Patch U

Bab ini membahas tentang karakteristik antenna mikrostrip *patch U* yang disimulasikan menggunakan *software* Ansoft HFSS 10.

Bab IV. Perancangan, Realisasi, dan Pengukuran

Bab ini membahas tentang perancangan, simulasi dengan bantuan software Ansoft HFSS 10, realisasi, dan hasil pengukuran susunan antena mikrostrip *patch* U.

Bab V. Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan-kesimpulan serta saran yang dapat ditarik dari keseluruhan Tugas Akhir ini dan kemungkinan pengembangan topik yang bersangkutan.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari keseluruhan tahap karakterisasi, perancangan, realisasi, dan pengukuran yang telah dilewati, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Variasi yang dilakukan pada patch U menyebabkan pergeseran frekuensi resonansi, perubahan nilai gain, perubahan nilai VSWR, dan perubahan nilai impedansi terminal antenna.
2. Dari variasi yang dilakukan didapatkan kondisi optimum versi penulis untuk menyelesaikan studi kasus yaitu saat celah berada di tengah, posisi stripline berada di ujung, lebar celah dibuat dengan perbandingan sekitar 2:40, dan panjang celah dengan perbandingan 19:29.
3. Susunan antenna mikrostrip patch U frekuensi 2.3 -2.4 GHz dapat bekerja pada $VSWR \leq 1.5$.
4. Frekuensi resonansi antenna hasil realisasi bergeser jauh. Hal ini bisa disebabkan nilai ϵ_r epoxy tempat pabrikan tidak sesuai dengan nilai ϵ_r ideal.
5. Bandwidth antenna tidak sesuai dengan spesifikasi awal. Hal ini dikarenakan memang sifat dasar antenna mikrostrip yaitu bersifat narrowbandwidth.
6. Pola Radiasi sesuai spesifikasi awal yaitu unidirectional namun terjadi perbedaan level daya terima karena adanya kemungkinan pantulan.
7. Polarisasi antenna berbeda dari spesifikasi awal. Hasil pengukuran menunjukkan polarisasi antenna berjenis elips.
8. Impedansi terminal antenna memang berbeda dari spesifikasi awal namun masih mendekati nilai 50Ω .
9. Gain antenna berbeda dengan spesifikasi awal namun mencukupi syarat minimum, hal ini dikarenakan adanya kemungkinan pantulan sehingga meningkatkan level daya 2.37 dBi. Gain bisa diaplikasikan untuk WiMAX.

5.2 Saran

1. Pengukuran untuk daerah medan jauh antenna sangat dianjurkan di ruang tanpa gema.
2. Untuk memperlebar *bandwidth* dapat dicoba menggabungkan antenna mikrostrip patch U ini dengan teknik penyepadan lain atau menggunakan substrat yang lebih tebal.
3. Untuk pengamatan lebih jauh dapat dicoba jenis pencatatan lain.
4. Pemilihan ketebalan substrat hendaknya diperhatikan dengan terlebih dahulu mengecek ketersediaan bahan di pasaran.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] K.S., Vinodh, *Dual Band U-Shaped Microstrip Antenna for Wireless Communication*, International Journal of Engineering Science and Technology.
- [2] M.A., Nachwan, *Modul Antena dan Propagasi*, STT Telkom, Bandung, 2001.
- [3] Rana, Rahul, *Design of Linearly Polarized Rectangular Mikrostrip Patch Antenna Using IE3D/PSO*, Thesis, National Institute of Technology Rourkela, 2009
- [4] Hardianto, Pian, *Rancang Bangun dan Modifikasi Antena PICA (Planar Inverted Cone Antenna) Untuk WIMAX Frekuensi 3.3 – 3.4 GHz*, Tugas Akhir, IT Telkom, Bandung, 2010.
- [5] Sandika, I Made, *Perancangan dan Implementasi Antena Array Mikrostrip Fraktal Sierpinski Gasket*, Tugas Akhir, IT Telkom, Bandung, 2009.
- [6] Fenarta, Dicky Chrisma, *Desain dan Realisasi Susunan Antena Mikrostrip 2.3 GHz dengan Pengarahan Berkas Sebagai Bagian Pengembangan Sistem Antena Cerdas untuk Aplikasi WiMAX*, Tugas Akhir, ITB, Bandung, 2007.
- [7] Ariswaya,Wayan Bayu, *Perancangan dan Implementasi Antena Mikrostrip Slot Rectangular Array untuk Aplikasi WiMAX pada Range Frekuensi 3.3 – 3.7 GHz*, Tugas Akhir, IT Telkom, Bandung, 2009