

ANTENA MIKROSTRIP RECTANGULAR TRIPLE BAND UNTUK APLIKASI WLAN/WIMAX

Ridhwan Muttaqien¹, Agus Dwi Prasetyo², Yuyu Wahyu³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Kata Kunci :

Abstract

Nowadays, the development of wireless access technology is growing really fast. A lot of wireless access technic with their own standards had been introduced to public such as UMTS, EVDO, Wi-Fi/WLAN, WiMAX, etc. One of the difference between them is the band of frequency that is used.

End user or mobile station can access more than one standards of technology at the same time with an antenna that can operate with more than one band of frequency (multiband). An antenna for end user equipment or mobile station must be small so it is portable. Using of microstrip antenna can solve that problem.

In this final project, there will be designed a microstrip antenna with a patch of rectangular that is suitable for WLAN/WiMAX applications. The antenna is designed to work in three bands of frequency (triple band). They are 2,3 GHz, 2,4 GHz, and 3,5 GHz. The patch of antenna is slotted to make it a multiband antenna. Designing the antenna with CST Microwave Studio 2012 software.

The antenna has three operation frequencies such as 2,3 GHz, 2,4 GHz, and 4,2 GHz. The results of this final project are VSWR 1,6085 for frequency 2,3 GHz, 1,2123 for frequency 2,4 GHz, and 1,2356 for frequency 4,2 GHz with gain 2,305 dBi for frequency 2,3 GHz, 1,592 dBi for frequency 2,4 GHz, and 1,617 dBi for frequency 4,2 GHz. The antenna from simulation has unidirectional pattern of radiation.

Keywords : Microstrip antenna, Triple Band, WLAN, WIMAX

Telkom
University

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi komunikasi nirkabel berjalan sangat cepat. Saat ini sudah terdapat berbagai macam standar komunikasi yang dikenal seperti WLAN, WiMAX, dan lain-lain. Tiap-tiap standar memiliki frekuensi yang berbeda. Dan hal ini menuntut perangkat telekomunikasi nirkabel yang dimiliki oleh end user untuk dapat mengakses beberapa frekuensi kerja tersebut.

Untuk memenuhi tuntutan di atas dibutuhkan antena pada perangkat telekomunikasi yang dapat bekerja pada beberapa frekuensi (multiband). Di sisi end user atau mobile station diperlukan antena dengan ukuran yang kecil dan bersifat portable sehingga memudahkan dalam pemakaian.

Dalam proposal tugas akhir ini akan dibuat sebuah antena *triple band* dengan frekuensi 2,3/2,4/3,5 GHz untuk memenuhi standar WLAN dan WiMAX sesuai dengan IEEE 802.11 dan IEEE 802.16e. Antena akan dibuat dalam bentuk mikrostrip karena memiliki dimensi yang relatif kecil, fabrikasi yang mudah, dan biaya pembuatan yang murah.

Penelitian mengenai antena mikrostrip triple band sebelumnya telah dilakukan oleh Blessy Familiasari (111070274) dengan judul "Perancangan dan Realisasi Antena Mikrostrip Triple Band pada Frekuensi 2,1 , 2,4 , 2,5 GHz". Pada penelitian ini digunakan patch berbentuk lingkaran dan untuk membuatnya dapat bekerja pada tiga band frekuensi dilakukan metode stacked yaitu dengan cara menggabungkan tiga buah patch lingkaran menjadi satu. Penelitian ini telah menghasilkan antena prototype yang memiliki gain $\geq 1,5$ dBi untuk tiap patch lingkaran secara tunggal namun untuk hasil triple band belum berhasil karena masih ada pergeseran frekuensi. Pergeseran frekuensi terjadi akibat dari kurang banyaknya optimasi dan iterasi yang dilakukan.

Penelitian lain tentang antena mikrostrip triple band juga sudah dilakukan oleh Ade Indra Purba (111108062) dengan judul “Perancangan dan Realisasi Antena Mikrostrip Triple Band (1,79 GHz, 3,58 GHz, dan 5,2 GHz) Modifikasi Fraktal Slot dengan Catuan Coplanar Waveguide”. Penelitian ini menggunakan patch rectangular dengan modifikasi slot fraktal. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah antena prototype dengan gain 3,077 dBi, 4,127 dBi, dan 4,808 dBi. Sesuai dengan spesifikasi awalnya yaitu gain ≥ 3 dBi.

Sedangkan pada tugas akhir ini, dibuat antena mikrostrip triple band dengan frekuensi 2,3 GHz, 2,4 GHz, dan 3,5 GHz. Antena mikrostrip rectangular diberi slot pada bagian patchnya sehingga mampu bekerja pada tiga band frekuensi.

1.2 Tujuan Penelitian

- a. Merancang antena mikrostrip *rectangular* untuk frekuensi 2,3 GHz, 2,4 GHz, dan 3,5 GHz
- b. Melakukan simulasi hasil rancangan antena dengan *software CST Microwave Studio 2012* untuk melihat parameter antena yang dihasilkan

1.3 Rumusan Masalah

- a. Menghitung dimensi dari antena mikrostrip *triple band rectangular* sesuai dengan spesifikasi aplikasi WLAN / WiMAX
- b. Mensimulasikan antena hasil perancangan dengan *CST Microwave Studio 2012*

1.4 Batasan Masalah

- a. Frekuensi kerja antena pada 2,3 GHz, 2,4 GHz, dan 3,5 GHz
- b. Antena yang akan dibuat menggunakan *patch* persegi
- c. Pencatuan antena menggunakan teknik *microstrip line*
- d. Substrat yang digunakan untuk mencetak antena mikrostrip adalah FR-4 dengan $\epsilon_r = 4.4$
- e. Perancangan antena menggunakan *CST Microwave Studio 2012*

1.5 Metodologi Penelitian

a. Studi Literatur

Proses pencarian dan pengumpulan literatur berupa buku referensi, artikel, dan jurnal yang mendukung dalam penyusunan teori dasar dan penjelasan lengkap mengenai antena mikrostrip

b. Eksperimen

Proses ini meliputi beberapa tahapan yaitu:

1. Perancangan

Proses perancangan antena mikrostrip akan menggunakan bantuan software untuk mempermudah perhitungan dimensi antena.

2. Analisis

Pada tahap ini dilakukan analisis pada hasil simulasi yang telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh perubahan dari dimensi antena hasil simulasi.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi teori-teori yang mendukung tugas akhir yaitu konsep antena mikrostrip, parameter pengukuran antena dan teknik pembuatan antena *multiband*.

BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI

Pada bab ini akan dibahas tentang perancangan antena mikrostrip *rectangular triple band* yang dilihat dari pemodelan dan simulasi dengan menggunakan *software CST Microwave Studio 2012*

BAB IV ANALISA HASIL SIMULASI

Berisi tentang analisa dari hasil simulasi yang telah dilakukan pada *CST Microwave Studio 2012*

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran mengenai proposal tugas akhir ini



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi antenna mikrostrip patch rectangular yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Antena hasil simulasi bekerja pada tiga frekuensi yaitu 2,3 GHz, 2,4 GHz, dan 4,2 GHz. Frekuensi kerja belum sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan di awal yaitu belum tercapainya band frekuensi ke-3 pada 3,5 GHz. Hal ini disebabkan oleh kurangnya jumlah optimasi yang dilakukan.
2. VSWR untuk frekuensi 2,3 GHz, 2,4 GHz, dan 4,2 GHz berturut-turut adalah 1,629 , 1,1831 , dan 1,153. Sehingga dapat disimpulkan sudah memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan dengan $VSWR \leq 2$. Hanya saja belum memenuhi dari sisi bandwidth.
3. Gain hasil simulasi adalah 2,305 dBi untuk frekuensi 2,3 GHz, 1,592 dBi untuk frekuensi 2,4 GHz, dan 1,617 dBi untuk frekuensi 4,2 GHz. Belum sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan yaitu ≥ 3 dBi. Tetapi karena antenna dirancang untuk perangkat dengan mobilitas rendah pada end user maka gain tidak terlalu penting.

5.2 Saran

1. Untuk mendapatkan hasil simulasi yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan, sebaiknya jumlah percobaan diperbanyak sampai menghasilkan hasil simulasi yang paling optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Balanis, Constantine A, 2005, *Antenna Theory Analysis And Design Third Edition*, JWS, New Jersey
- [2] Byrareddy C.R., Easwar Reddy N.C., Sridhar C.S., 2011, Compact Triple Band Rectangular Microstrip Antenna For WLAN/WIMAX Applications, *Journal of Theoretical and Applied Information Technology (JATIT)*, No.2, Vol. 32, Hlm. 189
- [3] Familiasari, Blessy, 2011, *Perancangan dan Realisasi Antena Mikrostrip Triple Band pada Frekuensi 2,1 , 2,4 , 2,5 GHz*, Tugas Akhir, Institut Teknologi Telkom, Bandung
- [4] Krauss, John D, 1988, *Antenas*, McGraw-Hill Book Company
- [5] Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor : 08 / PER/M.KOMINFO/01/2009., “ *Penetapan Pita Frekuensi Radio Untuk Keperluan Layanan Pita Lebar Nirkabel (Wireless Broadband) pada Pita Frekuensi Radio 2,3 GHz* ” . Menteri Komunikasi dan Informatika .Jakarta. 2009
- [6] Pozar, David M., 2002, *Microwave and Engineering* 2nd edition, John Wiley and Sons, Kanada
- [7] Putra, Ade Indra, 2012, *Perancangan dan Realisasi Antena Mikrostrip Triple Band (1,79 GHz, 3,58 GHz, dan 5,2 GHz) Modifikasi Fraktal Slot dengan Catuan Coplanar Waveguide*, Tugas Akhir, Institut Teknologi Telkom, Bandung
- [8] Raju, Robin, 11 Maret 2013, Broadband and Multiband Microstrip Antenna, Available [online]: <<http://id.scribd.com/doc/129802662/Broad-Band-and-Multiband-Microstrip-Antenna>>[diakses 1 Juli 2013]
- [9] R. Garg, P. Bhartia, I. Bahl, dan A. Ittipiboon, 2001, *Microstrip Antenna Design Handbook*, Artech House, Boston