

PERANCANGAN DAN REALISASI ANTENA MIKROSTRIP PERSEGI STACKED UNTUK APLIKASI GPS

Rossy Rosmawati¹, Heroe Wijanto², Mt.³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Antena memiliki peranan penting dalam sistem telekomunikasi. Antena adalah transformator atau struktur transisi dari gelombang terbimbing menuju ke gelombang ruang bebas atau sebaliknya. Ada berbagai macam jenis antena, salah satunya adalah antena mikrostrip, dan metode-metode dalam pembuatannya pun banyak jenisnya salah satunya adalah metode stacked.

Tugas akhir ini merancang dan merealisasikan sebuah antena mikrostrip persegi untuk aplikasi penerima GPS (Global Positioning System) yang bekerja di frekuensi 1575.42 MHz dan 1227.60 MHz. Antena ini menggunakan metode stacked untuk menaikkan gain dan menggunakan teknik pencatutan coaxial feed. Setelah perancangan dan perealisasi telah dilakukan, tahap selanjutnya adalah pengukuran.

Berdasarkan hasil pengukuran antena mikrostrip yang disusun secara bertumpuk (stacked) membentuk respon dual band. VSWR yang didapat ada yang belum sesuai dengan yang diinginkan. Gain yang didapat untuk antena tanpa stacked sebesar 2.39 dBi pada frekuensi 1575 MHz, 2.24 dBi pada frekuensi 1227 GHz dan antena stacked sebesar 4.07 dBi pada frekuensi 1575 MHz, 3.34 dBi pada frekuensi 1227 MHz, membuktikan bahwa metode stacked dapat menaikkan gain. Antena mempunyai polarisasi sirkular dan pola radiasi omnidireksional.

Kata Kunci :

Abstract

Antenna has an important role in the telecommunications system. Antenna is a transformer or a structural transition from wave to wave guided into free space or vice versa. There are various types of antennas, one of which is the microstrip antenna, and methods of manufacture of any one of many kinds are stacked method.

The final project is to design and realize a square microstrip antenna for receiving application of GPS (Global Positioning System) which works in the frequency of 1575.42 MHz and 1.227.60 MHz. This antenna using stacked to increase gain and using coaxial feed. Once the design and realize has been done, the next step is measurement.

Based on the results of measurements, antennas are arranged in stacked form a dual band response. VSWR is obtained there are not as expected. Gain obtained for the antenna before stacked 2.39 dBi at 1575 MHz, 2.24 dBi at 1227 MHz and antenna stacked 4.07 dBi at 1575 MHz, 3.34 dBi at 1227 MHz, proving that the method can raise the gain. The antenna has a circular polarization and omnidirectional radiation pattern.

Keywords : Keywords: antenna stacked, coaxial feeds, GPS

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

GPS (Global Positioning System) adalah salah satu aplikasi sistem satelit navigasi dan penentuan lokasi atau posisi. Pada saat ini, sistem GPS sudah sangat banyak digunakan orang di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. *GPS receiver* mendapatkan sinyal transmisi gelombang radio dari satelit GPS yang bekerja pada frekuensi L-band yaitu L1 (1575.42 MHz) dan L2 (1227.60 MHz). Untuk menerima sinyal tersebut diperlukan antena di penerima GPS. Salah satu macam antena yang dapat menerima sinyal tersebut yaitu *choke ring antenna*, namun antena ini memiliki kekurangan yaitu dimensi yang besar.

Tugas akhir ini membuat antena mikrostrip untuk penerima GPS yang sifatnya *portable*, pemilihan bahan mikrostrip karena mikrostrip memiliki berat yang ringan, dimensi yang kecil dan dapat bekerja di frekuensi tinggi, dalam hal ini frekuensi Gigahertz. GPS bekerja di dual frekuensi yaitu 1575.42 MHz dan 1227.60 MHz, salah satu metode dalam pembuatan antena mikrostrip yang dapat menghasilkan dual frekuensi yaitu *stacked* (bertingkat). Bentuk *patch* antena mikrostrip yang digunakan adalah persegi karena mudah dalam perancangan. Sinyal yang dipancarkan dari satelit GPS mempunyai polarisasi sirkular untuk melawan masalah fading yang terkait dengan rotasi Faraday, sehingga pada antena mikrostrip ini menggunakan metode peturbasi (*trunked corner*) untuk membentuk polarisasi sirkular.

1.2 Tujuan

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan merealisasikan antena mikrostrip persegi *stacked* untuk aplikasi *GPS* yang bekerja di dual frekuensi.
2. Menguji hasil rancangan antena dengan simulasi *CST Microwave Studio* untuk melihat parameter-parameter antena yang dihasilkan kemudian merealisasikannya.
3. Mengukur dan menganalisa parameter yang akan diukur antara lain VSWR, impedansi, gain, pola radiasi, polarisasi.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dikaji dalam Tugas Akhir ini antara lain:

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan antena mikrostrip persegi dengan metode *stacked* ?
2. Bagaimana menganalisa parameter-parameter antena yang dibutuhkan agar hasil simulasi dan realisasi memenuhi syarat spesifikasi ?
3. Apakah hasil pengukuran sesuai dengan spesifikasi awal?

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas, maka penulis akan membatasi pembahasan tugas akhir ini sebagai berikut:

- Spesifikasi^[1] :
 1. Frekuensi Resonansi : 1575.42 MHz dan 1227.60 MHz
 2. VSWR : ≤ 2
 3. Polarisasi : Sirkular
 4. Pola Radiasi : Omnidireksional
 5. Impedansi : 50 Ω
 6. Gain : ≥ 1.5 dBi
- Bahan substrat yang digunakan adalah FR-4 Epoxy
- Simulator yang digunakan adalah *CST Microwave Studio*
- Teknik pencatutan menggunakan pencatutan langsung *coaxial probe feed*
- Tidak membahas aplikasi *GPS* secara detail

1.5 Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini adalah :

1. Studi Literatur

Pencarian data dari beberapa buku referensi, artikel, jurnal, dan situs internet yang dapat disajikan referensi yang dapat mendukung pembuatan tugas akhir ini.

2. Simulasi dan perancangan

Proses simulasi menggunakan software *CST Microwave Studio* untuk memudahkan proses perhitungan dan mendapatkan ukuran yang ideal untuk antena tersebut. Melakukan proses pembuatan dan penerapan rancangan dari apa yang telah didapat dari tahap studi literatur.

3. Pengukuran

Setelah melakukan perancangan, akan dilakukan pengukuran parameter dari antena mikrostrip yang telah direalisasikan. Pengukuran ini menggunakan *Network Analyzer*.

4. Analisis

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

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini dibagi dalam 5 bab yang saling berhubungan, yaitu :

BAB 1 PENDAHULUAN

Berisi penjelasan mengenai latar belakang masalah, tujuan penulisan, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan sebagai gambaran umum dari pembahasan secara keseluruhan

BAB 2 DASAR TEORI

Menjelaskan tentang teoritis dari antena secara umum dan antena mikrostrip secara khusus. Dan membahas parameter-parameter yang berkaitan dengan antena tersebut.

BAB 3 PERANCANGAN

Berisi spesifikasi dalam perancangan pembuatan antena serta hasil simulasi antena tersebut.

BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini membahas mengenai pengujian antena yang sudah ditealisasi dan menganalisa hasil dari pengujian.

BAB 5 PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan yang didapat dari analisa dan saran dari uraian pada bab-bab sebelumnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengukuran, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Antena mikrostrip yang disusun secara bertumpuk (*stacked*) membentuk respon dual band untuk frekuensi 1.575 GHz dan 1.227 GHz sesuai dengan yang diinginkan.
2. Untuk masing-masing frekuensi hasil pengukuran mempunyai VSWR yang berbeda dengan hasil simulasi, baik antena tanpa *stacked* maupun antena *stacked*. Dimana untuk antena tanpa *stacked* 1575 MHz VSWR 1.28, 1227 MHz VSWR 1.8 dan untuk antena *stacked* 1575 MHz VSWR 1.16, 1227 MHz VSWR 2.1. Sehingga dapat disimpulkan besarnya hambatan dan kesalahan pada saat realisasi masih cukup besar.
3. Gain yang didapat untuk antena tanpa *stacked* sebesar 2.39 dBi pada frekuensi 1575 MHz, 2.24 dBi pada frekuensi 1227 MHz dan untuk antena *stacked* sebesar 4.07 dBi pada frekuensi 1575 MHz, 3.34 dBi pada frekuensi 1227 MHz, membuktikan bahwa metode *stacked* dapat menaikkan gain.
4. Pada frekuensi 1.575 GHz baik antena tanpa *stacked* dan antena *stacked* berpolarisasi sirkular, sedangkan untuk frekuensi 1.227 GHz untuk antena tanpa *stacked* berpolarisasi sirkular dan untuk antena *stacked* termasuk polarisasi linier.

5.2 Saran

1. Ketika pengukuran antena, lebih diperhatikan udara di sekeliling antena, tidak boleh ada udara diantara kedua antena.
2. Coba dibuat antena *stacked* dengan multi patch di bagian layer atas.
3. Melakukan fabrikasi antena dengan memperhatikan ketelitian dan kepresisian yang lebih baik.
4. Melakukan pengukuran antena di ruang *anechoic chamber* agar pengukuran yang dilakukan bisa ideal.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abidin, Hasanuddin Z. "Penentuan Posisi Dengan GPS Dan Aplikasinya". Jakarta: Pradnya Paramita, 2007.
- [2] Kraus, John. D., "Antennas: for All Application, Third Edition", McGraw-Hill Book, Singapore, 2003.
- [3] G. Kumar and K.P.Ray. "Broadband Microstrip Antennas", London : Artech House. 2003.
- [4] C. A. Balanis. *Antenna Theory-Analysis and Design*, 3rd ed. New York: Wiley, 2005.
- [5] Rahmanita, Farah Faizatur., "Realisasi Antena Susun Mikrostrip Empat Persegi Panjang Dengan Distribusi Arus Uniform", Laporan Tugas Akhir Politeknik Negeri Bandung, 2010.
- [6] J. R. James and P. S. Hall, *Handbook of Microstrip Antennas*, vol 1, London : Peter Peregrinus. 1989.
- [7] Pratiwi, Indah Novita, "Realisasi Antena Susun Mikrostrip Persegi Dengan Perturbasi Sudut Dan Pencatuan Inset Feed Untuk Aplikasi WIMAX", Laporan Proyek Akhir Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Bandung, 2011.