

RANCANG BANGUN ANTENA SWITCH BEAM PATCH FRACTAL PERSEGI MENGUNAKAN MULTI CATUAN

Lina Eliana Ginting¹, Suprayogi², Bambang Sumajudin³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Antena merupakan perangkat yang sangat penting dalam dunia telekomunikasi wireless. Saat ini dikembangkan suatu antena yang mempunyai kemampuan untuk beamforming. Untuk mendukung hal itu dilakukan penelitian pada antena switch beam yang berbentuk fractal persegi. Bentuk ini mempunyai struktur yang sangat kompak serta mudah dipabrikasikan. Antena fractal tersebut disimulasikan menggunakan HFSS (High Frequency Structure Simulator) 12.0

Secara simulasi dan realisasi antena fractal persegi ini bekerja pada frekuensi 2.4 Ghz yang merupakan aplikasi WLAN. Antena fractal persegi menggunakan feedline untuk mencatunya. Letak feedline, panjang feedline, lebar feedline dan jumlah feedline akan mempengaruhi pola radiasi.

Antena yang direalisasikan adalah antena yang memiliki 4 feedline dengan kombinasi 2 catuan yang aktif. Antena tersebut memiliki VSWR <1.75 dengan pola radiasi yang berbeda. Dengan demikian antena tersebut adalah antena yang switch beam yang akan mendukung antena tunggal beamforming yang pola radiasinya terarah kepada user.

Kata Kunci : Feedline, Pola Radiasi, Fraktal Persegi, Antena Switch Beam, Beamforming, HFSS 12.

Abstract

Antenna is one of electronic device that has important role in wireless telecommunication world. For now on had been developed an antenna that have ability to be beamforming. Research has been doing to switch beam antenna which have fractal square form to support beamforming. This form has very compact structure and easy in manufacturing. High Frequency Structure Simulator (HFSS) 12.0. is Simulation Software that used to create fractal antenna.

Based on simulation and realization, this fractal antenna work on frequency 2.4 GHz which that WLAN application. Feedline has been used to ration antenna fractal square. position, length, width and number of feedline will affect radiation pattern.

Antenna that has been realized is antenna that have 4 feedline with 2 combination active ration. This antenna also have value VSWR 1.75 with different radiation pattern. So that, this switch beam antenna can support single antenna beamforming which the radiation pattern can be directed to desired user.

Keywords : Feedline, Radiation Pattern, Square Fractal, Switch Beam Antenna, Beamforming, HFSS 12

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi komunikasi *wireless* yang semakin cepat dan beragam menyebabkan munculnya berbagai standar teknologi yang baru dan modern. Salah satu perangkat penting dalam dunia telekomunikasi *wireless* adalah antena. Antena digunakan untuk menerima gelombang elektromagnetik atau untuk memancarkan gelombang tersebut ke ruang bebas. Untuk itu antena perlu meningkatkan layanan yang lebih baik melihat bertambahnya *user* yang semakin pesat dari waktu ke waktu yang menyebabkan pemakaian spektrum gelombang radio semakin padat sehingga gelombang elektromagnetik yang dipancarkan satu sama lain dapat saling mengganggu.

Pada umumnya antena menggunakan pola radiasi ke segala arah (*omnidirectional*). Antena dengan pola radiasi seperti itu tidak hemat daya dan tidak kebal terhadap gangguan karena sebagian besar daya yang diradiasikan bukan ke arah *user*. Radiasi yang tidak terarah tersebut merupakan gangguan terhadap *user* yang lain. Untuk mengatasi hal tersebut salah satunya adalah membuat antena yang *switch beam*. Antena *switch beam* tersebut memiliki banyak keuntungan jika dibandingkan dengan antena konvensional, seperti daerah *coverage* dan peningkatan kapasitas. Performansi dari antena *switch beam* lebih mengacu pada kemampuan dari *system* antena tersebut yang dapat diatur pola radiasinya ke arah yang kita inginkan (*beamforming*). Begitu pentingnya antena yang berkemampuan *beamforming* ini dalam *system* komunikasi *mobile* masa depan, maka penelitian tentang antena *beamforming* ini sangat dibutuhkan.

Untuk itu dilakukan penelitian tentang antena *fractal* berbentuk persegi dengan menggunakan multi catuan. Pada antena *fractal* persegi diberikan variasi multi catuan yang berbeda yang akan memunculkan pola radiasi yang berbeda sesuai dengan kombinasi posisi pencatuanannya. Dengan kombinasi sistem pencatuan yang bervariasi akan mendapatkan pola radiasi yang lebih terarah kepada *user*. Salah satu tantangan untuk pengembangan antena ini yaitu

bagaimana mensimulasikan dan merealisasikan antena *fractal* persegi tersebut. Simulasi ini akan memungkinkan variasi lebih dari satu *feedline* yang berfungsi sebagai catuan yang dipasang pada tepi antena *fractal* persegi yang menghasilkan berbagai bentuk pola radiasi. Bentuk pola radiasi yang lebih terarah akan dipilih untuk direalisasikan yang berguna untuk *Wireless Local Area Network* (WLAN) pada frekuensi 2,4 Ghz.

1.2. Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Melakukan percobaan (eksperimen) dengan membuat kombinasi multi catuan disetiap tepi dari antena *fractal* persegi menggunakan software *HFSS* (Ansoft *High Frequency Structure Simulator*).
2. Mendapatkan informasi mengenai pola radiasi yang berbeda sesuai dengan kombinasi posisi pencatuannya.

1.3. Perumusan Masalah

Permasalahan yang dijadikan objek penelitian dan pengembangan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mensimulasikan antena *fractal* berbentuk persegi dengan kombinasi posisi pencatuannya menggunakan software *HFSS*?
2. Bagaimana pola radiasi antena mikrostrip jika menggunakan lebih dari satu *feedline*?
3. Bagaimana mendesain dan merealisasikan antena *fractal* tersebut?

1.4. Batasan Masalah

Pembahasan pada tugas akhir ini penulis batasi pada hal-hal berikut:

1. Penelitian dilakukan berdasarkan simulasi menggunakan software *HFSS* (Ansoft *High Frequency Structure Simulator*) versi 12.
2. $VSWR \leq 1.75$
3. Frekuensi antena direncanakan pada 2,4 Ghz.
4. Jumlah *feedline* yang disimulasikan maksimal berjumlah 4 *feedline*.

5. Parameter antena difokuskan kepada pola radiasi dan VSWR saja.
6. Eksperimen ini fokus kepada penelitian pada antena fraktal persegi saja.
7. Fokus penelitian antena mikrostrip fraktal menggunakan 4 *feedline* dengan 2 *excitation* saja.
8. Penelitian dilakukan berdasarkan eksperimen atau coba-coba.

1.5. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang dipakai dalam menyelesaikan tugas akhir ini adalah **metode eksperimental**. Untuk tahapan-tahapan kerja yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Merupakan proses pencarian dan pengumpulan literatur-literatur berupa buku referensi, jurnal-jurnal, browsing internet yang mendukung dalam penyusunan teori dasar dan penjelasan mengenai *antenna microstrip fractal*.

2. Desain bentuk dan simulasi antena

Dengan menggunakan software *High Frequency Structure Simulator* (HFSS), penulis mendesain bentuk dan ukuran antena, serta mensimulasikannya dengan mengatur dimensi antena, panjang *feedline*, lebar saluran pencatu, letak pencatuan dan jumlah *feedline* yang berbeda untuk mendapatkan pola radiasi tertentu.

3. Bimbingan dan Konsultasi

Penulis mendapatkan informasi dengan cara tukar pendapat dengan dosen pembimbing, para dosen dengan ilmu terkait, dan sesama mahasiswa.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian singkat mengenai latar belakang permasalahan, tujuan dan manfaat penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang konsep dasar antena *microstrip*, parameter pola radiasi dan VSWR pada antena dan konsep sistem antena cerdas dan antena *fractal*.

BAB III PEMODELAN, SIMULASI DAN REALISASI

Bab ini diuraikan tahap-tahap simulasi antena, mulai dari bentuk, ukuran, bahan *substrate*, letak pencatuan, jumlah catuan dari antena untuk mendapatkan antena *beamforming* yang akan direalisasikan.

BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISA

Bab ini diuraikan tentang analisa hasil simulasi dan hasil pengukuran dari antena yang telah direalisasikan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran terhadap hasil yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat di ambil dari seluruh simulasi antenna mikrostrip berbentuk *fractal* persegi yang menggunakan multi catuan adalah:

1. Agar antenna *fractal* tersebut dapat bekerja di frekuensi yang diinginkan maka pada saat simulasi dengan HFSS 12 dilakukan perubahan dimensi antenna, panjang, lebar dan letak *feedline*.
2. Jumlah *feedline* mempengaruhi pola radiasi dari antenna *fractal* persegi tersebut yaitu semakin banyak *feedline* yang digunakan maka kombinasi pola radiasinya semakin banyak. Arah pola radiasi yang diperoleh tergantung pada jumlah *feedline* yang diaktifkan.
3. Hasil penelitian ini pada frekuensi 2.4 Ghz, VSWR < 1.75, dengan arah *beam* lebih dari satu dicapai saat antenna menggunakan 2 *feedline* dan 4 *feedline* dalam kondisi 2 *feedline* saja yang mendapat *excitation*.
4. Antenna yang direalisasikan menggunakan 4 *feedline* dengan memberi *excitation* pada *feedline* no.2 dan no.3 memperoleh 2 *single beam* yang berbeda arah yang terdapat pada 1 antenna yang telah mendukung antenna *switch beam*.

5.2 Saran

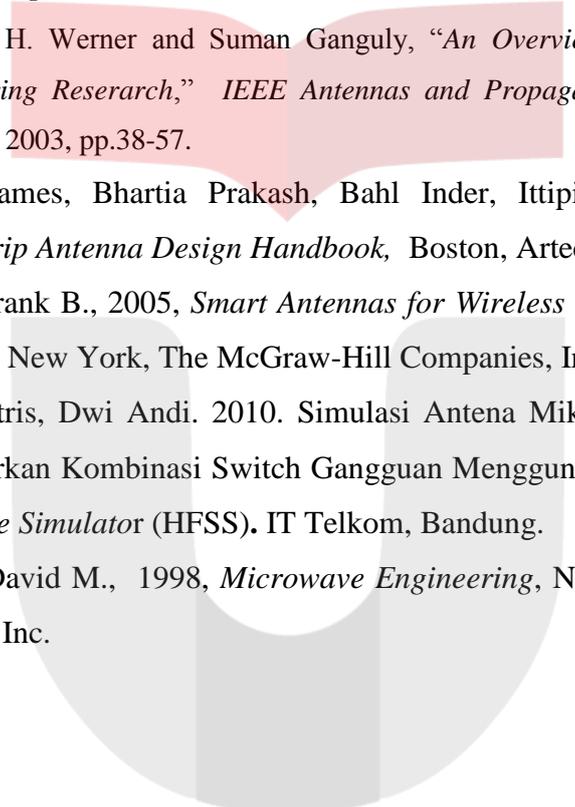
1. Perlu penelitian lebih lanjut untuk antenna yang menggunakan 4 *feedline* dan 4 *excitation* yang mendapat 4 pola radiasi yang berbeda agar memenuhi kriteria suatu antenna khususnya VSWR.
2. Perlu penelitian lebih lanjut atau membuat rangkain pembagi daya untuk pengukuran antenna yang menggunakan lebih dari 1 catuan.
3. Masih perlu dilakukan penelitian lebih dalam lagi untuk antenna *fractal* tersebut khususnya untuk mendapatkan suatu rumus yang dapat membantu saat melakukan simulasi.

4. Masih perlu dilakukan penelitian bahan substrat dan *dummy load* 50 ohm yang sesuai untuk antena *fractal* ini agar antena ini dapat diaplikasikan.
5. Masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk pengaplikasian antena *switch beam* tersebut.



DAFTAR PUSTAKA

1. Adriansyah, Nachwan Mufti, 2004 , *Diktat Kuliah Sistem Antena*, STTTelkom.Bandung.
2. Balanis, Constantine A, 1982, *Antenna Theory: Analysis and Design*, New York : Harper & Row Publisher Inc.
3. Douglas H. Werner and Suman Ganguly, "An Overview of Fractal Antenna Engineering Reserarch," *IEEE Antennas and Propagation Magazine*, **45**, 1, February 2003, pp.38-57.
4. Garg Rames, Bhartia Prakash, Bahl Inder, Ittipiboon Apisak, 2001, *Microstrip Antenna Design Handbook*, Boston, Artech House,Inc.
5. Gross Frank B., 2005, *Smart Antennas for Wireless Communications with Matlab*, New York, The McGraw-Hill Companies, Inc
6. Nurmantris, Dwi Andi. 2010. Simulasi Antena Mikrostrip Beamforming Berdasarkan Kombinasi Switch Gangguan Menggunakan *High Frequency Structure Simulator* (HFSS). IT Telkom, Bandung.
7. Pozar, David M., 1998, *Microwave Engineering*, New York, John Wiley & Sons, Inc.



Telkom
University