

REENGINEERING ANTENA SWITCH BEAM WEIXIA WFU MENGGUNAKAN MULTI CATUAN

Jeni Delianti Puspita¹, Suprayogi², Bambang Sumajudin³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Teknologi komunikasi mobile secara wireless berkembang pesat saat ini karena sistem komunikasi ini dapat diimplementasikan secara cepat dan handal. Salah satu perangkat elektrik yang berperan penting dalam komunikasi wireless adalah antena yang memiliki massa ringan dan bentuk yang compact seperti antena mikrostrip. Selain spesifikasi teknik yang bagus, untuk komunikasi wireless juga dibutuhkan antena cerdas yang beamforming yaitu antena dengan pola radiasi menuju ke arah user yang diinginkan sehingga kapasitas system bisa meningkat.

Pada tugas akhir ini telah direalisasikan antena mikrostrip weixia wfu yang bekerja dengan multicatuan yang dipasang pada sisi antena dengan tujuan untuk mendapatkan beamwidth yang tajam dan terarah. Software yang digunakan untuk simulasi antena mikrostrip pada tugas akhir ini adalah High Frequency Structure Simulator (HFSS) 12.0.

Simulasi, perancangan, dan realisasi tugas akhir ini menghasilkan antena tunggal yang mempunyai arah pola radiasi yang berbeda yang didapatkan dari kombinasi jumlah dan letak pencatuan feedline. Antena tunggal ini memiliki 4 feedline dengan 2 kondisi pencatuan yang berbeda dan menghasilkan 4 "state" pola radiasi. VSWR nya bernilai ± 1.5 pada frekuensi 2.441 GHz, sedangkan polarisasi antena berdasarkan hasil pengukuran adalah mendekati ellips. Penelitian antenna switchbeam ini dianalisis dan dirangkum dalam tugas akhir ini.

Kata Kunci : : antenna switch beam, multicatuan, mikrostrip

Abstract

Wireless Technology Mobile has a great progress for now on because this communication system can be implemented fast and reliable. One of electronic device which has important role in wireless community is antenna with light weight and compact design such as microstrip antenna. Furthermore, wireless community also needed Switch-Beam Smart Antenna which has radiation pattern to desired users so that capacity system in certain areas can be increased

In this final project has been realized microstrip antenna Weixia Wfu which multi feeding assembled in each patch to get sharp and directional Beam width. High Frequency Structure Simulator (HFSS) 12.0. is Simulation Software that used in this final project.

The simulation, design, and realization in this final project has been obtain Single antenna which has different state radiation pattern from amount and combination feedline in each patch. This single antenna has 4 feedline with 2 combination position of feedline and has 4 state radiation pattern. The value of VSWR of this antenna approximately 1.5 at 2.441 GHz, whereas the polarization has almost elliptical shape based on measurement. Research of switch beam antenna is analyzed and summarized in this final project.

Keywords : antenna switch beam, multi feeding, microstrip

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknologi yang digunakan untuk proses pertukaran informasi antar manusia selalu mengalami perkembangan. Kebutuhan manusia untuk berkomunikasi secara *mobile*, cepat dan handal akhirnya bisa terpenuhi oleh komunikasi *wireless*. Salah satu perangkat elektrik yang berperan penting dalam komunikasi *wireless* adalah antena yang memiliki massa ringan dan bentuk yang *compact* seperti antena mikrostrip. Ukuran antena mikrostrip yang kecil bisa diaplikasikan pada perangkat-perangkat telekomunikasi *portable* yang biasanya memiliki desain yang kecil juga.

Namun bukan hanya antena dengan spesifikasi teknik yang bagus yang dibutuhkan untuk berkomunikasi. Beberapa permasalahan seperti interferensi dan fading masih menjadi kendala dalam sistem komunikasi saat ini. Untuk mengatasi masalah tersebut, dibutuhkan antena cerdas yang bersifat *beamforming* yaitu antena yang dapat diarahkan pola radiasi nya sesuai dengan yang kita inginkan. Dengan *beamforming*, karena pola radiasinya yang hanya mengarah pada daerah tertentu, maka hal ini dapat memperkecil interferensi antar user dan mengurangi fading dalam propagasi sinyal.

Selain itu, dari segi ekonomi antena *beamforming* ini juga dapat menghemat cost telekomunikasi, dengan antena yang berukuran kecil yang berarti dengan biaya yang lebih ringan akan tetapi bisa menjangkau user yang banyak di suatu daerah tertentu.

1.2. Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk mensimulasikan dan membuat sample dari antenna mikrostrip Weixia Wfu yang berbentuk square fractal loop (weixia wfu) dengan posisi pencatutan antenna yang berbeda, sehingga mendapatkan suatu pola radiasi antenna tertentu yang dapat direalisasikan menjadi suatu antenna *beamforming* yang bersifat aplikatif.

1.3. Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana mendesain dan mensimulasikan bentuk antenna mikrostrip square fractal loop menggunakan *software* HFSS?
2. Bagaimana pola radiasi antenna mikrostrip jika dilakukan pengaturan posisi dan kombinasi pencatutannya?
3. Bagaimana cara membuat antenna mikrostrip yang telah disimulasikan sebelumnya untuk membandingkan hasil simulasi dan pengukuran?
4. Bagaimana hasil pengukuran parameter-parameter dari antenna mikrostrip yang telah dibuat?

1.4. Batasan Masalah

Batasan-batasan yang digunakan dalam penulisan, perancangan, dan realisasi dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan berdasarkan eksperimen atau coba-coba.
2. Fokus Penelitian antenna mikrostrip Weixia Wfu yang berbentuk square fractal loop adalah pada *pola radiasi* dan *VSWR*.
3. Simulasi menggunakan *software* ansoft HFSS versi 12.
4. Bentuk antenna mikrostrip yang diteliti adalah square fractal loop yang mengacu pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

BAB I Pendahuluan

1.5. Metode 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 pustaka

Penulis mendapatkan informasi yang diperlukan melalui tugas akhir terdahulu, buku, jurnal, dan browsing internet.

2. Desain bentuk dan simulasi antena

Dengan menggunakan software *High Frequency Structure Simulator* (HFSS), penulis mendesain bentuk dan ukuran antena, serta mensimulasikannya dengan letak pencatuan 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

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini diuraikan dalam beberapa bab. Setiap babnya dibedakan oleh topik pembahasan, untuk lebih jelas dan memudahkan topik pembahasan bagi penyusun, maka setiap bahasan babnya sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan tentang latar belakang, tujuan, rumusan masalah, pembatasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini diuraikan landasan teori mengenai antena mikrostrip, kelebihan dan kekurangan antena mikrostrip, teknik pencatuan antena mikrostrip, VSWR, pola radiasi antena, sistem antena cerdas, aplikasi antena *fractal*, manfaat antena *fractal*.

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI ANTENA

Pada bab ini diuraikan tahap-tahap simulasi serta perancangan antena, mulai dari bentuk, ukuran, bahan serta letak pencatuan antena untuk mendapatkan antena beamforming.

BAB IV PENGUKURAN UNJUK KERJA DAN ANALISIS

Pada bab ini diuraikan tentang hasil pengujian, pengukuran dan analisa antena serta kendala-kendala yang dihadapi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini diuraikan tentang hasil akhir analisa yang didapat dalam bentuk kesimpulan serta dilengkapi dengan saran untuk mengembangkan tugas akhir ke penelitian lebih lanjut.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari seluruh simulasi yang telah dilakukan pada antenna mikrostrip weixia wfu dengan kombinasi letak feedline ini adalah :

1. Dimensi patch antenna akan mempengaruhi nilai Frekuensi antenna. Semakin besar ukuran patch nya maka nilai frekuensi nya semakin kecil, begitu juga sebaliknya.
2. Perubahan jumlah dan letak feedline pada antenna *fractal* dapat mempengaruhi nilai VSWR dan Pola Radiasi. Untuk antenna 4 Feedline ini, patch yang dicatu dengan jumlah catuan ganjil seperti 3 catuan yang on, maka akan memiliki nilai VSWR yang lebih besar dari 2. Letak Feedline di tepi kiri akan menghasilkan Pola radiasi yang terarah serta menghasilkan nilai VSWR yang stabil antara Feedline yang satu dengan yang lainnya.
3. Dari jenis Antena yang telah disimulasikan, Antena weixia wfu dapat bekerja pada frekuensi 2,44 Ghz dan batas VSWR kurang dari 2 dengan ukuran patch $L=101$. mm , lebar feedline = 3.188 mm, panjang feedline = 38.97 mm dengan kombinasi 4 feedline merupakan antenna yang paling potensial digunakan sebagai antenna *beamforming* karena menghasilkan pola radiasi yang hampir mendekati *bidirectional* dari masing-masing patch nya. Bila 1 catuan yang on pada antenna 4 feedline ini, maka didapatkan 4 pola radiasi dengan state yang berbeda, sedangkan bila 2 catuan yang on, maka didapatkan kombinasi 2 state pola radiasi yang berbeda.

5.2 Saran

1. Penelitian lebih lanjut untuk antena 4 feedline ini dengan 2 catuan on. Dari simulasi dapat terlihat bahwa pola radiasi yang dihasilkan adalah *bidirectional*, hanya saja pembelahan antara pola radiasi yang satu dengan yang lainnya masih kurang sempurna dan besarnya pola radiasi tidak simetris satu sama lain. Sedangkan arah pola radiasi yang dihasilkan oleh antena ini dalam kondisi 2 catuan on ini sudah cukup ekstrim.
2. Perlu dibuat alat bantu seperti Power Divider untuk memudahkan analisa dan pengukuran antena 4 feedline dengan kondisi 2 catuan on.
3. Kondisi alat ukur, seperti *Network Analyzer*, Kabel *coaxial*, *Dummy Load* 50Ω dan perangkat lainnya harus dalam keadaan yang baik sehingga saat pengukuran didapatkan nilai parameter antena yang tepat, tanpa adanya pengaruh ripple, redaman yang besar atau noise lainnya.



Telkom
University