

REKONFIGURASI ANTENA BEAMFORMING SPIRAL PERSEGI DENGAN KOMBINASI SWITCH

Pramudhita Titah Hasary¹, Suprayogi², Bambang Setia Nugroho³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Dalam sistem komunikasi dan radar, konsep antena reconfigurable sangat cocok untuk diterapkan. Pada antena tersebut, semua fungsi antena yang diperlukan dapat dicapai melalui jumlah minimum antena untuk mengurangi biaya sistem dan mencapai kinerja yang baik. Antena yang telah dirancang dalam tugas akhir ini adalah jenis antena yang Radiation Pattern reconfigurable. Antena ini adalah beamforming, yaitu memiliki lebih dari satu pola radiasi yang berbeda.

Dalam Tugas Akhir ini, Antena yang dirancang adalah sebuah antena beamforming berupa mikrostrip yang berbentuk spiral persegi. Antena tersebut memiliki switch-switch yang dapat diatur kombinasi switch-nya. Posisi switch ON dan OFF dapat diatur dengan menyambung dan memutuskan lengan strip antenna, sehingga didapatkan pola radiasi yang berbeda-beda dalam satu antena dan bekerja pada frekuensi 2,4 GHz. Antena ini disimulasikan dalam Ansoft High Frequency Structure Simulator versi 10.

Proses simulasi dan realisasi tugas akhir ini menghasilkan antena yang mempunyai pola radiasi yang berbeda pada beberapa kondisi. Dari simulasi simulasi yang dilakukan, dipilih satu ukuran dimensi antena yang direalisasikan. Antena yang dipilih yaitu antena dengan w sebesar 1,6 mm dan celah sebesar 2 mm. Antena tersebut mempunyai delapan buah switch. Dari hasil simulasi VSWR dan pola radiasi pada setiap kondisi switch, dipilih empat kondisi yang diukur dalam realisasi. Pada empat kondisi switch ini, dilakukan pengukuran dan hasilnya kemudian dibandingkan dengan hasil simulasi. Setelah dibandingkan, hasil pengukuran bisa disimpulkan hampir sama dengan hasil simulasi yang dilakukan.

Kata Kunci : antena reconfigurable, beamforming, pola radiasi, spiral persegi

Abstract

In radar and communication systems, the concept of reconfigurable antenna is very suitable to be applied. In this antenna, all of the required functions can be achieved through a minimum number of antennas in order to reduce the cost of systems and good performance. Antenna that has been designed in this final project is a kind of Radiation Pattern reconfigurable antenna.. This is beam forming antenna, which has more than one difference radiation patterns.

In this final project, a rectangular spiral microstrip beamforming antenna is designed. It has switches that its combination can be set. ON and OFF switches position are set by connect and disconnect the strip arm antenna, so different radiation patterns are obtained in one antenna and it works at 2.4 GHz. This antenna is simulated in Ansoft High Frequency Structure Simulator version 10.

Simulation and realization process in this final project produce an antenna which has different radiation patterns in any kind of conditions. One of antenna is implemented, that its dimension size are chose from simulation that had been done. Antenna with 1.6 mm in width and 2 mm cleft is chose. This antenna has 8 switches. From VSWR and radiation pattern simulation results in every switch condition, four conditions are chose to be measured in realization process. These four conditions of switch are measured and the results are compared with the simulation results. From the comparison above we can conclude that the measured results are similar with the simulation results.

Keywords : antenna reconfigurable, beamforming, radiation pattern, rectangular spiral

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam sistem komunikasi dan radar, diperlukan antenna yang mempunyai banyak fungsi tanpa meningkatkan biaya sistem dan dengan jumlah seminimal mungkin. Oleh karena itu, konsep antena *reconfigurable* sangat cocok untuk diterapkan. Salah satu antena *reconfigurable* yang sangat dibutuhkan pada saat ini adalah reconfigurable pola radiasi antena, yaitu antena yang bisa kita atur arah dan pola radiasinya (*beamforming*). Pada antena tersebut, semua fungsi antena yang diperlukan dapat dicapai melalui jumlah minimum antena untuk mengurangi biaya sistem dan mencapai kinerja yang baik. Begitu pentingnya antena yang berkemampuan *beamforming* ini dalam sistem komunikasi *mobile* masa depan, maka penelitian tentang antena *beamforming* ini sangat dibutuhkan. Untuk itu dalam Tugas Akhir ini telah disimulasikan dan direalisasikan salah satu jenis dari antena *beamforming* yaitu antena spiral persegi dengan menggunakan beberapa switch untuk perubahan pola radiasinya, untuk mendapatkan variasi pola radiasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka masalah yang akan diteliti dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana mensimulasikan antena *beamforming* spiral persegi dengan memvariasikan switch-switch untuk mendapatkan pola radiasi yang dapat berbeda menggunakan software *HFSS*.
2. Bagaimana pola radiasi antena mikrostrip spiral persegi jika dilakukan perubahan kombinasi switch?
3. Bagaimana merealisasikan antena *beamforming* spiral persegi sesuai dengan simulasi yang dilaksanakan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Dapat mensimulasikan antenna *beamforming* spiral persegi dengan memvariasikan kombinasi switch gangguan untuk mengetahui perubahan pola radiasi antenna.
2. Dapat mengetahui berbagai pola radiasi jika dilakukan kombinasi switch dan menentukan pola radiasi yang potensial.
3. Dapat merealisasikan antenna spiral persegi dengan berbagai kombinasi switch sesuai dengan hasil simulasi.

1.4 Batasan Masalah

Pada Tugas Akhir ini terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Jenis antenna yang disimulasikan dan direalisasikan adalah antenna mikrostrip spiral persegi dengan kombinasi delapan buah switch.
2. Simulasi menggunakan software ansoft *HFSS* versi 10.
3. Fokus Penelitian yang dilakukan pada antenna *beamforming* spiral persegi adalah pada pola radiasinya.
4. Frekuensi kerja antenna direncanakan pada 2,4 GHz.
5. Penelitian yang dilakukan berdasarkan atas simulasi dan eksperimen.
6. Tidak menggunakan device switch pada realisasi antenna.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Studi literatur
Mempelajari teori - teori yang dibutuhkan dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini melalui berbagai referensi buku-buku tentang antenna yang akan dibuat.
- b. Simulasi
Setelah studi literatur dilakukan, langkah selanjutnya adalah melakukan simulasi dengan menggunakan simulator *HFSS* versi 10 untuk

Rekonfigurasi Antena Beamforming Spiral Persegi dengan Kombinasi Switch

menghasilkan antenna spiral persegi dengan pola radiasi terbaik pada frekuensi 2,4 GHz.

c. Perancangan dan Realisasi

Setelah studi literatur dilakukan, kemudian dilanjutkan dengan proses perancangan dan implementasi atau perealisasi antenna.

d. Pengukuran

Setelah realisasi dilakukan, berikutnya dilakukan pengukuran terhadap parameter-parameter yang ada pada suatu antenna dan spesifikasi teknis yang telah ditentukan.

e. Analisis

Dari hasil pengukuran yang diperoleh, maka dianalisis apakah sesuai dengan spesifikasi pada saat perancangan. Hal ini diperlukan untuk mendapatkan gambaran perfomansi antenna yang dibuat.

1.6 Hipotesa

Hipotesa yang dipakai dalam tugas akhir ini adalah :

“Sebuah antenna tunggal jika diganggu dengan pola berbeda maka pola radiasi dari antena tersebut juga akan berbeda.”

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah:

- **BAB I: PENDAHULUAN**
Berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan masalah, batasan masalah, metode penelitian, hipotesa, serta sistematika penulisan.
- **BAB II: LANDASAN TEORI**
Berisi uraian dasar-dasar teori antenna dan antenna yang dirancang.
- **BAB III: SIMULASI DAN REALISASI**
Berisi proses simulasi dan realisasi Antena Spiral Persegi dengan kombinasi switch.
- **BAB IV: PENGUKURAN DAN ANALISA HASIL PENGUKURAN**

Rekonfigurasi Antena Beamforming Spiral Persegi dengan Kombinasi Switch

Berisi pengukuran dan analisa dari hasil pengukuran Antena Spiral Persegi yang dibandingkan dengan hasil simulasi.

- BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN
Berisikan kesimpulan dan saran untuk perbaikan kinerja sistem Antena Spiral Persegi.



Rekonfigurasi Antena Beamforming Spiral Persegi dengan Kombinasi Switch

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari seluruh proses simulasi dan realisasi antena mikrostrip spiral persegi dengan kombinasi switch adalah sebagai berikut:

1. Sesuai dengan hipotesa awal, perubahan kombinasi switch pada antena mikrostrip spiral persegi bisa mengubah pola radiasi antena dan VSWR.
2. Dari jenis antena yang telah disimulasikan, antena spiral persegi dapat bekerja pada frekuensi 2,4 Ghz dan batas VSWR kurang dari 2 dengan ukuran w strip = 1,6 mm dan lebar celah = 2 mm, merupakan antena yang potensial digunakan sebagai antena *beamforming* karena menghasilkan pola radiasi yang berbeda untuk beberapa statenya.
3. Semakin lebar celah antar strip pada antena spiral persegi, pola radiasi semakin sukar untuk terganggu.
4. Untuk peletakan switch, apabila switch diletakkan semakin mendekati catuan, maka pola radiasi semakin mudah berubah.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian dan pengembangan kedepan berhubungan dengan topik tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Peletakan switch sebaiknya diletakkan pada lengan-lengan spiral yang lebih mendekati catuan.
2. Kombinasi switch juga bisa diaplikasikan dalam system antena yang *multiband* dan *multi polarization*, sehingga untuk penelitian dan pengembangan TA ini bisa diteliti antena mikrostrip dengan kombinasi switch untuk antena *multiband* dan *multi polarization*.

3. Untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya, bisa menggunakan device switch dalam realisasinya.
4. Dalam simulasi dan realisasi bisa digunakan material lain dalam pemilihan bahan antenna.
5. Dalam simulasi sebaiknya menggunakan algoritma seperti algoritma genetika.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adriansyah, Nachwan Mufti, ST. 2001. ” *Slide Mata Kuliah Antena*”. Bandung : STT Telkom.
- [2] Balannis,CA. 1982. *Antenna Theory : Analisis, and Design*. New York : harper & Row Publisher Inc.
- [3] Haupt, Randi,L. 2001. *The Development of Smart Antennas*. Utah State University.IEEE.
- [4] Hisamatsu, Nakano. 2002. *Tilted and Axial Beam Formation by a Single Arm Rectangular Spiral Antenna With Compact Dielectric Substrate and Conducting Plane*. IEEE.
- [5] Krauss,J.D.1998.*Antennas,2nd Edition*. New York : Mc-graw-Hill International.
- [6] Mehta A, Mirshekar Syahkal, H.Nakano. *A switched Beam Sinle Arm rectangular Spiral Antena With Hybrid Switch Network*. Tokyo : Hosei University.
- [7] Nurmantris, Dwi Andi. 2010. *Simulasi Antena Mikrostrip Beamforming Berdasarkan Kombinasi Switch Gangguan Menggunakan High Frequency Structure Simulator (HFSS)*. IT Telkom, Bandung
- [8] Zhang Jiajie, Wang Anguo, Wang Peng. 2005. *A Survey on Reconfigurable Antennas*. Tianjin University,China. IEEE.