

## ANTENA MIKROSTRIP DENGAN KEMAMPUAN REKONFIGURASI UNTUK DIVERSITAS FREKUENSI DAN POLARISASI RECONFIGURABLE MICROSTRIP ANTENNA WITH FREQUENCY AND POLARIZATION

Eureka Takamsita Radjagukguk<sup>1</sup>, Suprayogi<sup>2</sup>, Bambang Setia Nugroho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

### Abstrak

Studi tentang reconfigurable antena telah membuat kemajuan besar dalam beberapa tahun terakhir. Dibandingkan dengan antena conventional, antena reconfigurable memiliki lebih banyak keuntungan dan prospek yang lebih baik. Antena reconfigurable ini lebih ringan, lebih kecil dan lebih murah. Antena reconfigurable juga menyediakan fitur keragaman frekuensi, polarisasi dan pola radiasi. Salah satu tantangan reconfigurable antena ini bagaimana caranya dapat mengubah-ubah karakteristik suatu antena yang mana selama ini antena mempunyai karakteristik yang fix.

Pada Tugas Akhir ini telah dirancang dan direalisasikan antena mikrostrip yang dapat direkonfigurasi frekuensi dan polarisasinya. Rekonfigurasi antena mikrostrip yang berbentuk patch persegi ini memiliki switch yang dapat diatur kombinasinya. Switch antena ini merupakan suatu teknologi antena untuk mengatur/merekonfigurasi karakteristik antena. Switch tersebut dapat di-on dan di-off untuk mendapatkan frekuensi dan polarisasi yang berbeda-beda dalam satu antena. Antena reconfigurable ini disimulasikan menggunakan Ansoft High Frequency Structure Simulator dengan sistem eksperimental atau percobaan.

Simulasi, perancangan, dan realisasi tugas akhir ini menghasilkan antena yang mempunyai frekuensi dan polarisasi yang berbeda pada beberapa kondisi. Antena mikrostrip tersebut mempunyai 4 buah switch dan terdiri dari 6 state. Dari hasil simulasi dan pengukuran antena ini dapat bekerja pada frekuensi 1.4GHz, 2.1GHz, 2.2 GHz, 2.3GHz dan 2.4GHz sedangkan polarisasi antena berdasarkan hasil pengukuran adalah ellips dan circular, dan untuk pola radiasi, antena reconfigurable ini tidak mengubah karakteristik pola radiasi antena. Penelitian reconfigurable antena ini dianalisis dan dirangkum dalam tugas akhir ini.

**Kata Kunci :** reconfigurable frekuensi dan polarisasi, switch, mikrostrip antenna

Telkom  
University

### Abstract

A study of reconfigurable antennas has made great progress in recent years. Compared with conventional antennas, reconfigurable antennas have more advantages and better prospects. This reconfigurable antenna is lighter in weight, smaller in dimension and lower in price. Reconfigurable antenna is also providing diversity feature frequency, polarization and radiation pattern. One of the challenges is how reconfigurable antenna can vary the characteristics of an antenna which had been characteristic of the antenna has a fix.

In this final project has been designed and realized microstrip antenna that can be reconfigured frequency and polarization. Reconfiguration microstrip square patch antenna has an adjustable switch combinations. Switch this antenna is an antenna technology to manage/reconfigurable characteristics of the antenna. Switch can be on and off to obtain the frequency and different polarization in a single antenna. Reconfigurable antenna is simulated using Ansoft High Frequency Structure Simulator with experimental or experimental systems.

Simulation, design, and realization of this final project produces an antenna that has a different frequency and polarization in some conditions. Microstrip antenna switch has the 4 pieces and consists of 6 states. From the simulation results and measurement of this antenna can work at a frequency of 1.4GHz, 2.1GHz, 2.2 GHz, 2.3GHz and 2.4GHz while the antenna polarization measurement is based on the results of elliptical and circular, and for the radiation pattern reconfigurable antenna does not change the characteristics of the antenna radiation pattern . Research reconfigurable antenna is analyzed and summarized in this final.

**Keywords :** reconfigurable frequency and polarization, switches, microstrip antenna

---

# Bab I Pendahuluan

---

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dengan melihat peranan antenna sebagai pelepas dan penerima energi elektromagnetik atau sebagai antarmuka antara saluran transmisi radio dengan ruang bebas, antenna menjadi bagian yang sangat penting dalam sistem komunikasi radio. Telah banyak ditemukan berbagai bentuk dan jenis antenna tetapi masih banyak yang belum ditemukan, artinya antenna masih sangat terbuka untuk dikembangkan. Studi tentang *reconfigurable* antenna telah membuat kemajuan besar dalam beberapa tahun terakhir. Dibandingkan dengan antenna *conventional*, antenna *reconfigurable* memiliki lebih banyak keuntungan dan prospek yang lebih baik. Antenna *reconfigurable* ini lebih ringan, lebih kecil dan lebih murah. Antenna *reconfigurable* juga menyediakan fitur keragaman frekuensi, polarisasi dan pola radiasi.

Salah satu tantangan *reconfigurable* antenna ini bagaimana caranya dapat mengubah-ubah karakteristik suatu antenna yang mana selama ini antenna mempunyai karakteristik yang *fix* dan bagaimana mengubah suatu parameter karakteristik antenna tetapi tidak mengubah parameter karakteristik yang lain. Pada antenna mikrostrip *reconfigurable* akan diteliti bagaimana merekonfigurasi karakteristik polarisasi dan frekuensi tanpa mengubah pola radiasi dengan membuat empat *switch* pada *patch* antenna mikrostrip.

# Bab I Pendahuluan

## 1.2. Perumusan Masalah

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

- Ø Selama ini antena biasanya mempunyai karakteristik yang sudah *fix* sehingga bagaimana caranya untuk mendapatkan suatu antena mikrostrip yang dapat diubah-ubah karakteristik.

Sub- Rumusan Masalah:

1. Bagaimana mensimulasikan antena mikrostrip dengan memvariasikan *switch-switch* gangguan untuk mendapatkan band frekuensi yang berbeda menggunakan software *HFSS* (Ansoft High Frequency Structure Simulator)?
2. Bagaimana menentukan spesifikasi antena mikrostrip yang telah direkonfigurasi sesuai frekuensi kerja antena tersebut?
3. Bagaimana menentukan kombinasi *switch* gangguan agar mendapat frekuensi kerja dengan *VSWR* yang memenuhi spesifikasi dan polarisasi yang berbeda?
4. Bagaimana polarisasi dan frekuensi yang dihasilkan oleh antena mikrostrip jika dilakukan perubahan kombinasi *switch*?
5. Bagaimana merealisasikan antena mikrostrip sesuai dengan simulasi yang akan dilaksanakan.

## 1.3. Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

- Ø Mampu membuat antena mikrostrip yang dapat diubah-ubah karakteristik atau dapat direkonfigurasi polarisasi dan frekuensinya.

# Bab I Pendahuluan

---

## 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).
2. Jenis antena yang disimulasikan dan direalisasikan adalah antena mikrostrip persegi dengan kombinasi empat buah *switch* dengan kondisi 6 *state*.
3. Fokus Penelitian yang akan dilakukan pada antena mikrostrip persegi adalah pada polarisasi dan frekuensi.
4. Rekonfigurasi frekuensi dan polarisasi hanya dilakukan pada *switch* dengan kombinasi empat buah *switch* di *patch* antena mikrostrip.
5. Penelitian dilakukan berdasarkan eksperimen.
6. Polarisasi diketahui berdasarkan hasil pengukuran.

## 1.5. Metodologi

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

Mempelajari teori - teori yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek akhir ini melalui berbagai referensi buku-buku maupun jurnal – jurnal yang terkait yang mendukung dalam penyusunan teori dasar dan penjelasan tentang antena yang akan dibuat.

2. Simulasi

Merupakan proses mensimulasikan model antena dengan software *HFSS* .

3. Perancangan dan Realisasi

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

# Bab I Pendahuluan

---

## 4. Pengukuran

Setelah realisasi dilakukan, berikutnya akan dilakukan pengukuran terhadap parameter-parameter yang ada pada suatu antena dan spesifikasi teknis yang telah ditentukan sesuai hasil simulasi.

## 5. Analisis

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

### 1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah:

- **BAB I: PENDAHULUAN**

Berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat perancangan, batasan masalah, metode penelitian serta sistematika penulisan.

- **BAB II: TINJAUAN TEORI**

Berisi uraian dasar-dasar teori antena dan antena yang dirancang.

- **BAB III: PERANCANGAN DAN REALISASI ANTENA**

Berisi proses simulasi dan realisasi Antena mikrostrip dengan kombinasi *switch*.

- **BAB IV: HASIL SIMULASI, PENGUKURAN, DAN ANALISA**

Berisi pengukuran antena yang meliputi pengukuran *VSWR* dan frekuensi serta polarisasi.

- **BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisikan kesimpulan dan saran untuk perbaikan kinerja sistem Antena Mikrostrip.

# Bab V Kesimpulan dan Saran

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari seluruh proses simulasi Antena mikrostrip berdasarkan kombinasi *switch* gangguan adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja antena adalah dicapai yaitu frekuensi *reconfigurable* dan polarisasi *reconfigurable* dengan menggunakan empat *switch*.
2. Perubahan Kombinasi *switch* gangguan pada antenna mikrostrip bisa mengubah frekuensi kerja antenna dan polarisasi.
3. Untuk mendapatkan antenna *reconfigurable* maka perlu adanya pemodifikasian suatu antena dengan menggunakan kombinasi *switch* gangguan tiap *state* dengan *state* lainnya sehingga didapat karakteristik yang berbeda setiap *statenya* pada satu antenna (mengalami rekonfigurasi).
4. Perancangan untuk mengetahui karakteristik antena serta pemodifikasian antena bisa menggunakan simulator Ansoft HFSS 10.
5. Dari jenis Antena yang telah disimulasikan, dan direalisasikan Antena mikrostrip *reconfigurable* dapat bekerja pada frekuensi 1.4 GHz, 2.1GHz, 2.2 GHz, 2.3 GHz, dan 2.4 GHz sedangkan polarisasi yang dihasilkan ada dua yaitu *circular* dan *ellips* dan batas VSWR kurang dari 2 dengan ukuran *patch*  $L=74\text{mm}$  dan lebar celah = 1mm, serta menggunakan catuan coaxial dan merupakan antenna yang paling potensial digunakan sebagai antenna *reconfigurable* karena menghasilkan frekuensi dan polarisasi yang berbeda untuk tiap *statenya*.
6. Hasil pengukuran jika dibandingkan dengan hasil simulasi, dapat disimpulkan antenna ini mengalami rekonfigurasi walaupun dari pengukuran mempunyai hasil yang cukup berbeda dengan hasil simulasi yang dilakukan.

## Bab V Kesimpulan dan Saran

---

### 5.2 Saran

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

1. Untuk mendapatkan antenna mikrostrip yang bersifat reconfigurable harus dilakukan penelitian yang mendalam untuk mendapatkan hasil yang optimal karena satu antenna dapat berbagai macam kemungkinan untuk direkonfigurasi.
2. Kemungkinan penelitian selanjutnya kombinasi *switch* dapat direalisasikan menggunakan *switch device* sehingga untuk mendapatkan parameter yang diinginkan lebih mudah.
3. Penempatan *switch* yang digunakan dalam antenna bisa menggunakan algoritma khusus seperti *graph mode* atau algoritma genetika.
4. Kondisi pengukuran masih belum memenuhi syarat pengukuran yang baik, sebaiknya jika memungkinkan penelitian harus dilakukan dengan kondisi yang memenuhi syarat agar hasil yang diberikan optimal.
5. Pemahaman dan proses kerja tentang simulator Ansoft HFSS lebih diperdalam. Untuk lebih mempermudah dalam menganalisa dan membandingkannya nanti dengan hasil pengukuran.

Telkom  
University

## DAFTAR PUSTAKA

1. Balanis, C.A. 1982. *Antena Theory : Analysis and Design*. Harper & Row Publisher Inc. New York.
2. Kraus, J.D. 1998. *Antennas*, 2<sup>nd</sup> edition, Mc-graw-Hill International. New York.
3. Nurmantris, Dwi Andi. 2010. *Simulasi Antena Mikrostrip Beamforming Berdasarkan Kombinasi Switch Gangguan Menggunakan High Frequency Structure Simulator (HFSS)*. IT Telkom, Bandung.
4. Zhang Jiajie, Wang Anguo, Wang Peng. 2005. *A Survey on Reconfigurable Antennas*. Tianjin University, China. IEEE.
5. Junying Liu, Dongjin Wang, Shengzhao Xiang, Weidong Wang and Sheng Zhang, University of Science and Technology of China. *“Reconfigurable Antennas”*. May 2009.