

## SIMULASI DAN ANALISIS WIDEBAND MIKROSTRIP TRIANGULAR PATCH ANTENNA MENGGUNAKAN FEEDER EMC PADA FREKUENSI (2.3-2.4) GHZ

Angraeni Putri<sup>1</sup>, Heroe Wijanto<sup>2</sup>, Yuyu Wahyu<sup>3</sup>

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

---

**Abstrak**

-

**Kata Kunci : -**

---

**Abstract**

-

**Keywords : -**

---



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi komunikasi semakin berkembang yaitu dengan karakteristik memiliki kecepatan tinggi dan dengan layanan tidak hanya layanan suara tapi juga multimedia, yang dapat diakses secara nirkabel (*broadband wireless*) dan bergerak. Selanjutnya, masalah yang muncul adalah kemampuan menggunakan kembali base station yang ada. Melihat adanya keterbatasan area pada daerah perkotaan, dampak lingkungan dari pertumbuhan *base station*, biaya yang tinggi untuk instalasi, maka pengembangan antena yang mendukung perkembangan teknologi ini tentunya sangat menarik perhatian.

Antena adalah komponen yang berfungsi meradiasikan gelombang elektromagnetik ke ruang bebas sehingga komunikasi nirkabel dapat berlangsung. Sedangkan beberapa alasan mengapa dipilih antena mikrostrip adalah karena ukuran yang tipis, berat yang ringan, struktur yang kompak dan mudah dipabrikasikan, serta mudah diintegrasikan dengan sirkuit/rangkaian dibelakangnya (receiver/transmitter).

Di samping kelebihan-kelebihan tersebut diatas antena microstrip juga mempunyai kekurangan, yaitu tidak efisien dalam hal penggunaan bandwidth, atau bandwidthnya kecil dan juga mempunyai gain yang kecil, tetapi dengan adanya *Electromagnetically coupled (EMC) feeding* justru akan menghasilkan karakteristik *wideband*.

Untuk itu, maka pada Tugas Akhir ini akan dirancang antena mikrostrip dengan *patch triangular* dan *feeder L-strip* dengan bantuan *software* Ansoft HFSS 9.2 sebagai *simulator*.

---

---

## BAB 1 Pendahuluan

### 1.2 Tujuan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah

1. Memahami perancangan antena mikrostrip dengan *patch triangular* dan *feeder EMC (feeder L-Strip)* yang tepat untuk mendapatkan karakteristik *wideband*.
2. Mendesain antena mikrostrip dengan *patch triangular* dan *feeder EMC (feeder L-Strip)* yang tepat untuk mendapatkan karakteristik *wideband*.
3. Menguji hasil rancangan antena dengan simulator Ansoft HFSS 9.2 untuk melihat parameter antena yang dihasilkan.

### 1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dijadikan obyek penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana desain, simulasi, dan analisis antena mikrostrip.
2. Bagaimana penyesuaian impedansi inputan sehingga *matching* dengan impedansi karakteristik saluran pencatu.
3. Bagaimana menganalisa parameter antena seperti pola radiasi, impedansi input, VSWR dan *gain*, yang dihasilkan dalam perancangan antena menggunakan Ansoft HFSS 9.2.

### 1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya materi pembahasan Tugas Akhir ini, maka penulis membatasi permasalahan hanya mencakup hal-hal berikut:

1. Antena mikrostrip yang disimulasikan yaitu antena mikrostrip segitiga.
2. Analisa antena menggunakan prinsip *Finite Element Method (FEM)* dan proses perhitungan metode tersebut dilakukan dengan bantuan *software* Ansoft HFSS 9.2.
3. Pencatuan ke antena dilakukan dengan menggunakan pencatuan tunggal langsung melalui saluran mikrostrip.
4. Jenis bahan konduktor antena yang digunakan adalah tembaga (*copper*) dengan tebal 1 mm.

## BAB 1 Pendahuluan

---

5. Spesifikasi teknik antena sebagai berikut:
  - Digunakan langsung pada sisi user
  - Frekuensi kerja : 2.3 – 2.4 GHz
  - Impedansi : 50  $\Omega$
  - VSWR :  $\leq 2$
6. Tidak melakukan realisasi antena.

### 1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini adalah :

1. Studi literatur  
Proses mempelajari teori-teori yang dibutuhkan melalui beberapa referensi yang terkait dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.
2. Perancangan dan simulasi  
Proses perancangan antena mikrostrip tidak melakukan perhitungan secara manual, hal ini dikarenakan penyusun tidak mendapatkan persamaan-persamaan (formula/rumus) sistematis yang berhubungan dengan antena ini. Sehingga, perancangan langsung dilakukan menggunakan program bantu Ansoft HFSS 9.
3. Analisis  
Setelah proses perancangan dan simulasi antena, selanjutnya dilakukan analisis hasil simulasi tersebut apakah telah sesuai dengan spesifikasi awal yang diinginkan.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini akan disusun dengan sistematika sebagai berikut:

## BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

## BAB 1 Pendahuluan

---

### BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi uraian dasar-dasar teori antenna yang berkaitan dengan antenna yang dirancang.

### BAB III PERANCANGAN MODEL

Bab ini berisi perancangan antenna dan uraian simulator Ansoft HFSS 9.2.

### BAB IV SIMULASI DAN ANALISA

Bab ini berisi analisa hasil simulasi dari karakteristik antenna seperti  $VSWR$ ,  $Z_{in}$ , pola radiasi,  $gain$ .

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan akhir dan saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut.



Telkom  
University

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

1. Pergeseran nilai beberapa mili saja pada ukuran masing-masing bagian dari antena mikrostrip dengan patch segitiga dan *feeder L-Strip* sangat mempengaruhi hasil simulasi yang diinginkan. Hal ini bisa dilihat dari nilai ukuran  $D1=53$  mm menghasilkan  $VSWR \leq 1.5$  dengan bandwidth 80 MHz, sedangkan untuk  $D1=52$  mm dan  $D1=54$  mm masing-masing 60 MHz dan 40 MHz, dimana frekuensi tengahnya bergeser ke 2.34 GHz dan 2.32 GHz.
2. Dimensi *groundplane* lebih besar dari pada bagian-bagian antena lainnya dan dalam perancangan ini ukurannya 100x100 mm.
3. Ukuran patch dibuat segitiga sama sisi dimana dalam rancangan antena ini diperoleh ukuran segitiga  $W \times L$  sebesar 70x70 mm.
4. Pemilihan bahan penyangga patch segitiga paling baik adalah bahan dengan  $\epsilon_r = 1$  atau mendekati angka 1 dan *bulk conductivity*  $\sigma = 0$  agar menghasilkan nilai  $VSWR < 2$ .
5. Antena mikrostrip dengan patch segitiga dan *feeder EMC (feeder L-Strip)* akan tetap menghasilkan pola radiasi *unidirectional* walaupun menggunakan penyangga segitiga dengan bahan yang memiliki nilai  $\epsilon_r$  berapapun. Yang membedakan hanyalah nilai amplitudo medan listrik maksimum yang dihasilkan.
6. Dari hasil simulasi terhadap beberapa antena diperoleh bahwa semakin kecil nilai  $\epsilon_r$  maka impedansi yang dihasilkan akan semakin mendekati impedansi catuan antena yang diset di awal perancangan yaitu 50 Ohm.
7. Dari beberapa parameter yang telah dihasilkan diambil kesimpulan utama bahwa antena yang paling baik untuk mendukung teknologi Wimax adalah antena dengan ukuran  $D1=53$  mm,  $W \times L=70 \times 70$  mm dengan gain 9.5242 dB dan pola radiasi 23.171 mV.

## 5.2 Saran

1. Parameter yang digunakan dalam analisa bisa ditambahi seperti ketebalan bahan dan perbandingan ukuran panjang dan ketebalan antar-feeder.
2. Antena ini selanjutnya agar bisa di realisasikan, sehingga bisa di analisa lebih lanjut mengenai tingkat akurasi ataupun presisi nilai yang dihasilkan setelah pengukuran dengan hasil simulasi.
3. Untuk mendapatkan performansi antena yang lebih baik, bisa dicoba dengan mengganti patch segitiga dengan berbagai bentuk yang lain misalnya patch rectangular ataupun sirkular.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Balanis, Constantine A., *Antenna Theory: Analysis and Design*, New York : Harper & Row Publisher Inc, 1982.
- [2] Dyana, Nyoman, *Perancangan dan Realisasi Antena Planar T-Shaped Dimodifikasi untuk frekuensi operasi multiband*, Tugas Akhir, Sekolah Tinggi Teknologi Telkom Bandung, 2007.
- [3] Jeon, J. Seong, *Design of Wideband Patch Antennas for PCS and IMT-2000 service*, Microwave Journal.
- [4] Kurniawan, Irfan, *Perencanaan dan Realisasi Antena Mikrostrip Dual Band dengan Susunan 3 Elemen*, Tugas Akhir, Institut Teknologi Nasional Bandung, 2005.
- [5] Rofelina, Tesha, *Desain dan Simulasi Antena Logarithmic Spiral untuk Ground Penetrating Radar (GPR)*, Tugas Akhir, Sekolah Tinggi Teknologi Telkom, Bandung , 2007.
- [6] Sekolah Tinggi Teknologi Telkom Bandung, Tim Asisten, *Modul Praktikum Antena Dan Propagasi S-1 Teknik Elektro*, 2006.
- [7] Wicaksono, Anindito, *Desain dan realisasi Antena Microstrip Susunan Lingkaran 6 Elemen dengan Polarisasi Sirkular*, Tugas Akhir, Sekolah Tinggi Teknologi Telkom, Bandung , 2006.

Telkom  
University