

**MODUL PRAKTIKUM ANTENA *MICROSTRIP TRIANGULAR PATCH*
PADA FREKUENSI 5.6 GHz DENGAN TOOL KOMPUTASI NUMERIK**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**NADIA FITRI RHACELLA
0616 3033 0978**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
MODUL PRAKTIKUM ANTENA *MICROSTRIP TRIANGULAR PATCH*
PADA FREKUENSI 5.6 GHZ DENGAN TOOL KOMPUTASI



Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

NADIA FITRI RHACELLA

061630330978

Menyetujui,

Palembang, Agustus 2019

Pembimbing I

Pembimbing II

Ciksadan, S.T.,M.Kom
NIP. 196809071993031003

Eka Susanti, S.T.,M.Kom
NIP. 19781217000122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Ketua Program Studi

Yudi Wijanarko, S.T.,M.T
NIP. 196705111992031003

Ciksadan, S.T.,M.Kom
NIP. 196809071993031003

MOTTO

"Bebek berjalan berbondong-bondong, akan tetapi burung elang terbang sendirian." -Soekarno.

"Berharaplah mimpi setinggi langit, semakin banyak orang menertawakan mimpimu, semakin dekat dirimu dengan kesuksesan".

"Kesuksesan bukan tentang seberapa banyak uang yang kamu hasilkan, tapi seberapa besar kamu bias membawa perubahan untuk hidup orang lain."

Karya ini kupersembahkan kepada:

- Allah Subhana Wa Ta' ala atas keridhoan-Nya, Dan Nabi Muhammad SAW.
- Ayahandaku Teguh Ali Barkah, Ibundaku Lucy, saudara-saudaraku yang senantiasa memberikan doa dan dukungan kepadaku agar dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.
- Kedua Dosen Pembimbingku, Bapak Ciksadan, S.T.,M.Kom dan Ibu Eka Susanti, S.T.,M.Kom yang dengan sabar membimbingku untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini.
- Sahabat dan teman seperjuangan kelas GTD
- Seluruh teman seperjuangan Laporan Akhir di Teknik Telekomunikasi Angkatan 2016
- Almamaterku

ABSTRAK

MODUL PRAKTIKUM ANTENA *MICROSTRIP TRIANGULAR PATCH* PADA FREKUENSI 5.6 GHZ DENGAN TOOL KOMPUTASI NUMERIK

(2019 : xiv + 64 Halaman + 63 Gambar + 5 Tabel + 10 Lampiran)

NADIA FITRI RHACELLA
061630330978
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Antena merupakan perangkat telekomunikasi yang berfungsi sebagai pemancar dan penerima sebuah informasi. Sesuai kasusnya dibutuhkan perangkat yang kecil dan praktis, Antena Mikrostrip adalah pilihan yang tepat. Antena mikrostrip sendiri dapat diartikan sebagai antena yang mempunyai bentuk seperti potongan yang mempunyai ukuran yang sangat tipis dan kecil. Antena mikrostrip mempunyai struktur yang terdiri dari 3 lapisan elemen ialah; elemen peradiasi, elemen substrat, dan elemen pentanahan (*groundplane*). Pada penelitian akan membahas antenna mikrostrip yang berbentuk persegi menggunakan patch segitiga yang akan bekerja pada frekuensi 5.6 GHz dengan memiliki nilai $l_g = 23.55$ mm, $w_g = 26.13$ mm, $ss = 11$, $tt = 10.79$, $wf = 3.15$ yang akan dirancang menggunakan aplikasi CST Studio Suite Software menggunakan material FR-4 untuk substrat dan Copper untuk bagian *groundplane*. Pada bagian patch akan digunakan teknik pencatuan *microstripline feeding* dimana gain yang di dapat 4.736 dBi dengan VSWR 1.122 dan Return Loss -24.801 dB serta bandwidth 200MHz dan memiliki pola radiasi direksional.

Kata kunci : *Antena, Mikrostrip, Segitiga Patch, CST Studio Suite, Frekuensi 5.6 GHz*

ABSTRACT

MODULE PRACTICUM ANTENNA MICROSTRIP TRIANGULAR PATCH AT THE FREQUENCY 5.6 GHZ WITH THE NUMERICAL COMPUTING TOOL

(2019 : xiv + 64 Pages + 63 Pictures + 5 Table + 10 Attachment)

NADIA FITRI RHACELLA

061630330978

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

CONCENTRATION OF TELECOMMUNICATION ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Antenna is a telecommunications device that functions as a transmitter and receiver of information. As the case requires a small and practical device, the Microstrip antenna is the right choice. Microstrip antenna itself can be interpreted as an antenna that has a shape that has a very thin and small size. The microstrip antenna has a structure consisting of 3 layers of elements, namely: radiation elements, substrate elements, and grounding elements (groundplane). In this study discussed a square shaped microstrip antenna using a patch triangle with a frequency working at 5.6GHz by having a value of $lg = 23.55$ mm $wg = 26.13$ mm $ss = 11$ $tt = 10.79$ $wf = 3.15$ designed using the CST Studio Suite Software application using FR-4 material for the substrate and Copper to the groundplane. In a patch parts, using microstripline feeding rationing techniques where the gain is 4.736 dBi with VSWR 1.122 and Return Loss -24.801 dB and 200MHz bandwidth and has a directional radiation pattern.

Keywords : *Antenna, Microstrip, Triangular Patch, CST Studio Suite, at Frequency 5.6 Ghz*

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segenap rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul “**Modul Praktikum Antena Mikrostrip *Triangular Patch* Pada Frekuensi 5.6 GHz Dengan Tool Komputasi Numerik**”. Shalawat beserta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang istiqomah hingga akhir zaman. Laporan Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga laporan ini dapat terselesaikan.

Pada kesempatan ini tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada

1. **Bapak Ciksadan, S.T.,M.Kom** selaku dosen pembimbing 1
2. **Ibu Eka Susanti, S.T.,M.Kom** selaku dosen pembimbing 2

Atas bimbingan dan saran dari bapak dan Ibu yang telah membantu saya dalam penyusunan laporan akhir serta penulis juga mengucapkan terima kasih juga kepada :

1. Kedua orang tua dan saudara-saudara saya yang selalu memberikan dukungannya tanpa henti.
2. Bapak **Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T.** selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak **Yudi Wijanarko, S.T.,M.T.** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak **H. Herman Yani, S.T.,M.Eng.** selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak **Ciksadan S.T.,M.Kom** selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Terimakasih kepada rekan sekelompok saya di Bandung; **Jodie, Hafidz, Ridho, Sultan, Ami, Cindy, Pemi, Wahyuni, Yaya, Putri, Nabila, Pipi, Topan, Kak Ata, Pak Bagus Edi Sukoco, Pele Guest House** dan **Firza**.
7. Terima kasih kepada teman seperjuangan selama 3 Tahun kelas 6TD serta sahabat-sahabat yang senantiasa memberi dukungan dan semangat
8. Terima kasih kepada Lembaga Pendidikan Indonesia (LIPI) Bandung dan Telkom University Bandung.
9. Teman seperjuangan Teknik Telekomunikasi 2016 serta teman angkatan politeknik Negeri Sriwijaya 2016.
10. Seluruh staff pengajar dan staff administrasi jurusan teknik Telekomunikasi Politenik Negeri Sriwijaya.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat ke depannya bagi rekan-rekan untuk dijadikan referensi. Kami menyadari bahwa laporan ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Palembang, 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Perumusan Masalah	2
1.3.Batasan Masalah.....	2
1.4.Tujuan	3
1.5.Manfaat	3
1.6.Metode Penulisan	3
1.7.Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Antena.....	6
2.2. Antena Mikrostrip.....	7
2.2.1 Patch	8
2.2.2 Substrat Dielektrik.....	10
2.2.3 Groundplane	12
2.3. Parameter Umum Antena Mikrostrip.....	13
2.3.1 Penguatan (<i>Gain</i>)	14
2.3.2 <i>VSWR</i>	14
2.3.3 <i>Return Loss</i>	15
2.3.4 Impedansi Masukan.....	15
2.3.5 Bandwidth Antena.....	16

2.4. Jenis-Jenis Antena.....	16
2.5 Konsep Dasar Antena	17
2.6 Teknologi Ultra Wideband.....	18
2.7 CST Studio Suite.....	19
2.8 Teknik Pencatuan.....	19
2.8.1 <i>Elektromagnetically Coupled (EMC)</i>	20
2.8.2 <i>Microstrip feeding</i>	21
2.8.3 <i>Coaxial Feeding</i>	21
2.8.4 <i>Apertur Feeding</i>	22
2.9 Konsep Dasar Mikrostrip Slot Antena.....	22
BAB III. PERANCANGAN DAN SIMULASI	
3.1 Tujuan Perancangan	23
3.2 Blok Diagram Antena	23
3.3 Perhitungan Dimensi Antena Berdasarkan Teori.....	26
3.4 Perancangan dan Simulasi	31
3.4.1 Perancangan Software	32
3.4.2 Perancangan Antena Segitiga Patch	32
3.5 Hasil Optimasi Software CST Studio Suite	50
3.5.1 Hasil Desain Antena.....	50
3.5.2 Hasil Optimasi Antena	51
3.6 Desain Alat.....	55
BAB IV HASIL DAN ANALISA	
4.1. Hasil Pengukuran Antena	56
4.2. Hasil Pengukuran.....	56
4.3. Analisa	61
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	64
5.2. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Struktur Antena Mikrostrip.....	7
Gambar 2.2. Bentuk Patch Antena.....	8
Gambar 2.3. Antena <i>Microstrip</i> Persegi Panjang	8
Gambar 2.4. Gambar Antena Mikrostrip Patch Lingkaran.....	10
Gambar 2.5. Jenis Patch Antena Mikrostrip	12
Gambar 2.6. Bentuk Umum Antena Mikrostrip	12
Gambar 2.7. Model Proses Propagasi Sinyal Antena Pengirim dan Antena Penerima.....	17
Gambar 2.8. Teknik Pencatutan <i>Microstripline</i>	20
Gambar 2.9. <i>Electromagnetically Coupled</i>	20
Gambar 2.10 Saluran Mikrostrip.....	21
Gambar 2.11. <i>Coaxial Feeding</i>	22
Gambar 2.12. <i>Aperture Feeding</i>	22
Gambar 3.1. Blok Diagram Perancangan Antena <i>Triangular Patch</i>	24
Gambar 3.2. Desain Antena <i>Triangular Patch</i> Tampak Depan.....	32
Gambar 3.3. Desain Antena <i>Triangular Patch</i> Tampak Belakang	32
Gambar 3.4. Tampilan Folder Penyimpanan CST <i>Studio Suite</i> 2016SP1.	32
Gambar 3.5. Tampilan Folder CST <i>Studio Suite</i> 2016SP1 untuk diinstal	33
Gambar 3.6. Tampilan Awal untuk Memulai Penginstalan.....	33
Gambar 3.7. Tampilan Pernyataan Bahwa Penggunaan Menyetujui Semua Peraturan Pada Program CST <i>Studio Suite</i>	34
Gambar 3.8. Tampilan Penyimpanan untuk CST <i>Studio Suite</i> Pada Komputer	34
Gambar 3.9. Tampilan Folder <i>Selection</i>	35
Gambar 3.10 Tampilan Pilihan Jenis atau Tipe Program yang ingin diinstal.....	35
Gambar 3.11. Tampilan Untuk Memulai Proses Pengistalan	36
Gambar 3.12. Tampilan Proses Penginstalan.....	36
Gambar 3.13. Tampilan Selesai atau <i>Complete</i> Instalasi.....	37
Gambar 3.14. Tampilan awal Software CST <i>Studio Suite</i> 2016.....	37

Gambar 3.15. Tampilan <i>Create New Project</i>	38
Gambar 3.16. Tampilan <i>Template Workflow</i>	38
Gambar 3.17. Tampilan Rekomendasi Metode Solver	39
Gambar 3.18. Menentukan Satuan yang akan digunakan	39
Gambar 3.19. Menentukan Rentang Frekuensi Observasi	40
Gambar 3.20. Tampilan rentang Frekuensi Observasi	40
Gambar 3.21. Tampilan awal pada simulasi CST <i>Studio Suite 2016</i>	41
Gambar 3.22. Tampilan Pembuatan Groundplane	41
Gambar 3.23. Tampilan Groundplane	42
Gambar 3.24. Tampilan Pembuatan Substrate	42
Gambar 3.25. Tampilan Substrate	43
Gambar 3.26. Tampilan Pembuatan Patch Segitiga	43
Gambar 3.27. Tampilan Patch Segitiga.	44
Gambar 3.28. Tampilan Pembuatan Microstripline.....	44
Gambar 3.29. Menghubungkan Patch dan Microstripline.....	45
Gambar 3.30. Tampilan Microstripline	45
Gambar 3.31 Tampilan Impedance Calculate	46
Gambar 3.32. Tampilan Microstripline dan Patch yang telah digabung.....	46
Gambar 3.33. Tampilan Pembuatan Slot 1.....	47
Gambar 3.34 Tampilan Pembuatan Slot 2.....	47
Gambar 3.35. Tampilan Slot yang telah disubstact	48
Gambar 3.36. Tampilan Pembuatan Port	48
Gambar 3.37. Tampilan Port	49
Gambar 3.38. Tampilan Field Monitor	49
Gambar 3.39. Tampilan Boundaries	50
Gambar 3.40. Desain Antena Hasil Optimasi	50
Gambar 3.41. Nilai Return Loss Antena Hasil Optimasi	51
Gambar 3.42. Nilai VSWR Hasil Optimasi	52
Gambar 3.43. Nilai Gain Hasil Optimasi	54
Gambar 3.44. Polaradiasi Simulasi Antena.....	54
Gambar 3.45. Desain Antena Tampak Depan.....	55

Gambar 3.46. Daftar Antena Tampak Belakang	55
Gambar 3.47. Desain Tiang yang digunakan untuk Antena	55
Gambar 4.1. Hasil Pengukuran Return Loss	56
Gambar 4.2. Hasil Pengukuran VSWR	57
Gambar 4.3. Hasil Pengukuran Pola Radiasi	60
Gambar 4.4. Pola Radiasi Pengukuran Antena	62
Gambar 4.5. Pola Radiasi Simulasi Antena	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis-jenis Substrat	11
Tabel 3.1. Nilai Hasil Perhitungan Dimensi Antena Secara Matematis	30
Tabel 3.2. Nilai Dimensi Antenna Hasil Simulasi	31
Tabel 4.1. Hasil Pengukuran untuk Gain	58
Tabel 4.2. Perbandingan Hasil Simulasi dan Pengukuran Parameter Antena.....	61

LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing I
- Lampiran 2. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing II
- Lampiran 3. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 4. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 5. Progress Kemajuan Laporan Akhir
- Lampiran 6. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 7. Pernyataan Keaslian
- Lampiran 8. Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 9. Surat Pernyataan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)
- Lampiran 10. Dokumentasi