

**MODUL PRAKTIKUM ANTENA MIKROSTRIP SEGITIGA *PATCH***  
**PADA FREKUENSI 5.0 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:**

**NUR RUGAIYAH NAJLA**

**061630330282**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA PALEMBANG**

**2019**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**  
**MODUL PRAKTIKUM ANTENA *MICROSTRIP* SEGITIGA *PATCH***  
**PADA FREKUENSI 5.0 GHZ**



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

**Oleh:**

**NUR RUGAIYAH NAJLA**

**061630330282**

**Menyetuji,**

**Palembang    juli 2019**  
**pembimbing II**

**pembimbing I**

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

**Hj. Emilia Hesti, S.T., M.Kom**  
**NIP. 197205271998022001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan**

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

**Ketua Program Studi**

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

## MOTTO

**"F aksi = F Reaksi; sebesar apa usaha yang anda lakukan sebesar itu pula hasil yang didapat. Allah akan memberikan yang sepadan atas usaha umatnya "**

**"Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka berusaha mengubahnya sendiri" (QS Ar-rad[13]:11)**

**"fa inna ma'al-usri yusra inna ma'al-usri yusra; sesungguhnya dibalik kesulitan pasti ada kemudahan" (QS Al-insyirah 5-6)**

**Karya ini kupersembahkan kepada**

- **Allah Subhana Wa Ta' ala atas keridhoannya, Dan Nabi Muhammad SAW.**
- **Kedua orang tuaku , dan para Saudari-saudariku yang senantiasa memberikan doa dan dukungan kepadaku agar dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.**
- **Kedua Dosen Pembimbingku,**
  - **Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom dan**
  - **Ibu Hj. Emilia Hesti, S.T.,M.Kom yang dengan sabar membimbingku**
- **Sahabat dan teman seperjuangan Laporan Akhir di kelas 6TB**
- **Seluruh teman seperjuangan Laporan Akhir di Teknik Telekomunikasi Angkatan 2016**
- **Almamaterku**

## ABSTRAK

### MODUL PRAKTIKUM ANTENA MICROSTRIP SEGITIGA PATCH PADA FREKUENSI 5.0 GHZ DENGAN TOOL KOMPUTASI NUMERIK

---

---

**NUR RUGAIYAH NAJLA**

**061630330282**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

*Abstrak*— Dalam perkembangannya dibidang telekomunikasi harus dapat menyesuaikan kebutuhan dan keinginan dari masyarakat ialah dengan teknologi tanpa kabel (*wireless*) yang dapat memudahkan aspek kehidupan dalam penerepannya. Antena merupakan bagian terpenting dalam sistem komunikasi *wireless*. Antena Mikrostrip adalah salah satu jenis antena yang praktis mempunyai ukuran dan dimensi yang sederhana dan mudah di fabrikasi. Dengan sifat antena mikrostrip tersebut, perangkat telekomunikasi dapat mengikuti perkembangan yang ada. Antena mikrostrip terdapat 3 bagian ialah *groudplane*, *substrat*, dan *patch*. antena mikrostrip adalah bentuk bujur sangkar atau segi empat panjang. Karena ketebalan substrat jauh lebih tipis daripada panjang gelombang, sehingga pada penelitian ini dibahas bagaimana mendesain dan menganalisa antena mikrostrip dengan bentuk patch *segitiga* dengan spesifikasi sebagai berikut Dan spesifikasi substrat FR4 (*loss free*). Teknik pencatuan yang digunakan adalah dengan teknik *Microstripline feed*. Perancangan dan simulasi antena mikrostrip dilakukan menggunakan software CST Studio Suite. Setelah melakukan beberapa simulasi didapatkan hasil yang terbaik pada frekuensi 5.0 GHz didapat *return loss* sebesar -13.493 , *Gain* sebesar 2.15 dB. *VSWR* sebesar 1,715.

*Kata kunci: Antena, mikrostrip, Segitiga patch LTE, wimax*

## ABSTRACT

### MODULE PRACTICE ANTENNA MICROSTRIP TRIANGULAR PATCH AT THE FREQUENCY 5.0 GHZ WITH NUMERIC COMPUTING TOOLS

---

---

**NUR RUGAIYAH NAJLA**

**061630330282**

**ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT**

**CONCENTRATION OF TELECOMMUNICATION ENGINEERING**

**STATE OF POLYTECHNIC SRIWIJAYA**

Abstract- In the development of telecommunication field must be able to adjust the needs and desires of the community is with wireless technology that can facilitate aspects of life in the future. Antenna is the most important part in wireless communication system. Antenna Microstrip is one type of antenna that has a small size and dimensions are simple and easy to fabricate. The microstrip antenna properties, telecommunication devices can keep up with the existing developments. Microstrip antenna there are 3 parts is groundplane, substrate, and patch. microstrip antenna is a square or rectangular shape. Because substrate thickness is much thinner than wavelength, So in this research is discussed how to design and analyze microstrip antenna with circular patch shape with the following the specification of FR4 (loss free) This substrate is easy to obtain and easy to fabricate. The technique of unification used is by Microstrip line feed technique. The design and simulation of microstrip antenna is done using CST Studio Suite software. After doing some simulation got best result at 3 GHz frequency obtained return loss equal to -13.493 db Gain of 2.15 dB. VSWR of 1.715.

Keywords : *Antena, mikrostrip, triangular patch LTE, wimax*

## 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 *Microstrip segitiga Patch* pada frekuensi 5.0 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 banyak terima kasih kepada Bapak **Ciksadan, S.T., M.Kom** selaku dosen pembimbing 1 dan Ibu **Hj. Emilia Hesti, S.T., M.Kom** selaku dosen pembimbing 2. Atas bimbingan dan saran dari bapak yang telah membantu saya dalam penyusunan laporan akhir serta penulis juga mengucapkan terima kasih juga kepada :

1. Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.
2. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungannya tanpa henti.
3. Saudari-Saudari saya Fatimah, Wardah, dan Hasanah yang selalu memberikan semangat dan dukungannya.
4. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Bapak H. Herman Yani, S.T., M. Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Ciksadan S.T., M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Terima kasih kepada para Sepupu-sepup saya yang telah memberikan dukungan secara online Najwah syakila dan Aliyah Assegaf.
9. Terima kasih kepada rekan Seperjuangan saya dibanding Nadia, Lutfia, Jodi, Hafiz, Sultan, Ridho, Ami, Cindy , Wahyuni , Septi, Putri, Nabila, Kak Martha.
10. Terima kasih banyak kepada my Support system Maniez Mandjah Fizo, Ade, Sarah , Ulfa, Ditra, Divy, Anin, dan Lisa
11. Terima Kasih Kepada rekan satu kelas TB , Ade, Aziz, Amau, Ulfa, Anisa, Benny, Titin, Ditra, Fizo, Ema, Lisa, Dka, Abid, Nadif, Nadia, Nyayu, Putri, Qodrat, Septi, Sarah, Reni, Divy, dan Anins.
12. Terima Kasih support system GirlsSquad Nia, Kak Neb, Holis, Mia, Kak Ira yang selalu ada disaat saya membutuhkan.
13. Terima Kasih Muhammad Nagib Al-Khiried atas semangat dan dukungannya.
14. Teman Seperjuangan Teknik Elektro 2016 serta teman angkatan politeknik Negeri Sriwijaya 2016.
15. Teman seperjuangan Teknik Telekomunikasi 2016.

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

## DAFTAR ISI

COVER.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO .....	iii
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv

### BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang .....	1
1.2.RumusanMasalah .....	2
1.3.Pembatasan Masalah .....	3
1.4.Tujuan dan Manfaat .....	3
1.5.Manfaat .....	4
1.6.Metode Penulisan .....	4
1.7.SistematikaPenulisan .....	5

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Antena.....	6
2.1.1 Pengertian antena .....	7
2.1.2 Fungsi antena .....	7
2.1.3 Jeni-jenis antena .....	9
2.2 Antena Mikrostrip .....	12
2.2.1 Pengertian Antena Mikrostrip .....	12
2.1.2 Penguatan ( <i>gain</i> ).....	7
2.3 Karakter antena .....	13
2.3.1 Penguatan ( <i>gain</i> ) .....	13
2.3.2 <i>Bandwidth</i> .....	14
2.3.3 VSWR ( <i>Voltage Standing wave Ratio</i> ).....	15
2.3.4 <i>Retrun loss</i> .....	16
2.3.5 Polarisasi.....	17
2.3.6 Pada antenna mikrostrip terdapat ukuran dimensi antenna.....	19
2.4 5G (Five Generation) .....	21



2.4.1	Arsitektur 5G dalam Sistem Komunikasi Seluler .....	21
2.4.1.1	<i>Base Station Subsystem (BSS)</i> .....	22
2.4.1.2	<i>Network Switching Subsystem (NSS)</i> .....	23
2.4.1.3	<i>Operation and Maintenance System (OMS)</i> .....	24
2.5	CST Studio Suite.....	24
2.5.1	Pengertian CST Studio Suite.....	24
<b>BAB III. PERANCANGAN SIMULASI</b>		
3.1.	Tujuan Perancangan .....	26
3.2.	Langkah Langkah Perancangan .....	26
3.3	Blok Diagram .....	27
3.4.	Bagian Perancangan.....	29
3.4.1.	Perhitungan Dimensi Antena .....	29
3.4.2.	Perancangan Software .....	32
3.5	Karakteristik Antena .....	49
3.6	Prinsip Kerja Antena .....	50
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>		
4.1.	Hasil Simulasi Antena.....	52
4.1.1.	Hasil Antena .....	52
4.1.2	Hasil Karakteristik Antena .....	53
4.2	Hasil pengukuran antena .....	63
4.3	Analisa .....	66
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1.	Kesimpulan .....	69
5.2.	Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Gambaran sifat Reciprocal Antena .....	7
Gambar 2.2. Antena sebagai Konverter .....	8
Gambar 2.3. Antena sebagai Radiator/Re-Radiator.....	8
Gambar 2.4. Antena sebagai Impedance Matching .....	9
Gambar 2.5. Bentuk Umum Antena Mikrostrip .....	13
Gambar 2.6. Rentang frekuensi yang menjadi Bandwidth .....	14
Gambar 2.7 Polarisasi Linier .....	18
Gambar 2.8 Polarisasi Melingkar.....	18
Gambar 2.9 Polarisasi Elips .....	19
Gambar 2.10 Arsitektur5G.....	22
Gambar 2.11 Roadmap evolusi teknologi sistem komunikasi Seluler .....	22
Gambar 2.12 Arsitektur dasar jaringan sistem komunikasi seluler .....	23
Gambar 3.1. Blok Diagram Rancangan Tampilan Program .....	27
Gambar 3.2. Flowchart Rancangan Tampilan Program .....	28
Gambar 3.3. Tampilan Folder Penyimpanan CST .....	32
Gambar 3.4. Tampilan Folder CST untuk diinstal .....	33
Gambar 3.5. Tampilan memulai penginstalan .....	33
Gambar 3.6. Tampilan Pernyataan.....	34
Gambar 3.7. Tampilan Penyimpanan folder CST yang diinstal .....	34
Gambar 3.8. Tampilan Folder <i>Selection</i> .....	35
Gambar 3.9. Tampilan Jenis Program .....	35
Gambar 3.10. Tampilan Memulai proses penginstalan .....	36
Gambar 3.11. Tampilan Proses Penginstalan .....	36
Gambar 3.12 Tampilan Selesai instalasi.....	37
Gambar 3.13. Tampilan Awal Software CST .....	37
Gambar 3.14. Tampilan jenis pengerjaan .....	38
Gambar 3.15. Tampilan <i>Workflow</i> .....	38
Gambar 3.16. Tampilan Meotde <i>Solver</i> .....	39
Gambar 3.17. Tampilan Unit Antena .....	39
Gambar 3.18. Tampilan Frekuensi Kerja .....	40
Gambar 3.19. Tampilan Memulai <i>Project</i> .....	40

Gambar 3.20. Tampilan Dimensi Antena .....	41
Gambar 3.21. Tampilan <i>Groundplane</i> Antena .....	41
Gambar 3.22. Tampilan <i>dialog box</i> untuk Substrat .....	42
Gambar 3.23. <i>Dialog Box</i> Untuk <i>Patch</i> .....	42
Gambar 3.24. Tampilan <i>Patch</i> Antenna.....	43
Gambar 3.25. Tampilan <i>dialog box feedline</i> .....	43
Gambar 3.26. Tampilan <i>Calculate Impedance</i> .....	44
Gambar 3.27 Tampilan <i>feedline</i> .....	44
Gambar 3.28. Tampilan <i>patch</i> .....	45
Gambar 3.29 Tampilan titik koordinat yang telah ditentukan .....	45
Gambar 3.30 Tampilan slot antena .....	46
Gambar 3.31. Tampilan antena dengan slotnya .....	46
Gambar 3.32. Tampilan pemasangan port.....	47
Gambar 3.33 Tampilan dialog box dengan port.....	47
Gambar 3.34. menghitung ukuran port .....	48
Gambar 3.35. Design antena mikrostrip antena <i>patch</i> .....	48
Gambar 3.36 S-Parameter(simulasi) .....	49
Gambar 3.37. Polaradiasi 3D (simulasi) .....	49
Gambar 3.38. Polaradiasi Polar .....	50
Gambar 3.39 Gain (simulasi) .....	50
Gambar 4.1. Antena Segitiga Patch hasil Optimasi .....	52
Gambar 4.2. Desain Antena 1 (optimasi) .....	53
Gambar 4.3. Desain Antena 2 (optimasi).....	53
Gambar 4.4. Desain Antena 3 (optimasi) .....	53
Gambar 4.5. Desain Antena 4 (optimasi) .....	54
Gambar 4.6. Desain Antena 5 (optimasi) .....	54
Gambar 4.7. Nilai Gain hasil Simulasi Antena 1 .....	55
Gambar 4.8. Nilai Gain hasil Simulasi Antena 2 .....	55
Gambar 4.9. Nilai Gain hasil Simulasi Antena 3 .....	56
Gambar 4.10 Nilai Gain hasil Simulasi Antena 4 .....	56
Gambar 4.11 Nilai Gain hasil Simulasi Antena 5 .....	56
Gambar 4.12 Nilai Returnloss hasil simulasi Antena 1 .....	57
Gambar 4.13 Nilai Returnloss hasil simulasi Antena 2 .....	57
Gambar 4.14 Nilai Returnloss hasil simulasi Antena 3 .....	58
Gambar 4.15 Nilai Returnloss hasil simulasi Antena 4 .....	58

Gambar 4.16 Nilai Returnloss hasil simulasi Antena 5 .....	58
Gambar 4.17 Nilai hasil VSWR simulasi Antena 1 .....	59
Gambar 4.18 Nilai hasil VSWR simulasi Antena 2 .....	60
Gambar 4.19 Nilai hasil VSWR simulasi Antena 3 .....	60
Gambar 4.20 Nilai hasil VSWR simulasi Antena 4 .....	60
Gambar 4.21 Nilai hasil VSWR simulasi Antena 5 .....	61
Gambar 4.22 Polaradiasi Simulasi Antena 1 .....	61
Gambar 4.23 Polaradiasi Simulasi Antena 2.....	62
Gambar 4.24 Polaradiasi Simulasi Antena 3.....	62
Gambar 4.25 Polaradiasi Simulasi Antena 4.....	62
Gambar 4.26 Polaradiasi Simulasi Antena 5.....	63
Gambar 4.27 Hasil Pengukuran S-Parameter .....	64
Gambar 4.28 Hasil Pengukuran VSWR .....	65
Gambar 4.29 Hasil Pengukuran Polaradiasi .....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Perancangan Antenna .....	31
Tabel 3.2. Hasil Optimasi Dimensi Antenna .....	49
Tabel 4.1. nilai dimensi antenna hasil simulasi .....	51
Tabel 4.2. <i>Gain Antenna</i> .....	53
Tabel 4.3. Hasil pengukuran Simulasi Antena.....	54
Tabel 4.4. Hasil pengukuran polaradiasi .....	58
Tabel 4.5 Perbandingan Hasil Simulasi dan pengukuran Parameter Antena .....	60
Table 4.6 perbedaan hasil perhitungan dan simulasi .....	61