

**MODUL PRAKTIKUM ANTENA *MICROSTRIP CIRCULAR PATCH*
PADA FREKUENSI 3 GHZ**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

Luthfia Rahmania 061630332164

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2019

LEMBAR PENGESAHAN
MODUL PRAKTIKUM ANTENA *MICROSTRIP CIRCULAR PATCH*
PADA FREKUENSI 3 GHZ



OLEH:

LUTHFIA RAHMANIA

061630332164

Menyetujui,

Palembang juli 2019

pembimbing I

pembimbing II

Ir. Abdul Rakhman, MT

NIP. 196006241990031002

Sarjana, S.T., M.Kom

NIP. 196911061995032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Ketua Program Studi

Yudi Wijanarko, S.T., M.T

NIP. 196705111992031003

Ciksadan, S.T., M.Kom

NIP. 196809071993031003

MOTTO

“Mengapa Lelah? Sementara Allah selalu menyemangati dengan hayya ‘alash shalaah & hayya ‘alal falaah; bahwa jarak kemenangan hanya berkisar kening dan sajadah”

“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 orangtua ku, saudara-saudara ku para masagus dan masayu yang senantiasa memberikan doa dan dukungan kepadaku agar dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.**
- **Kedua Dosen Pembimbingku, Bapak Ir. Abdul Rakhman, M.T dan Ibu Sarjana, S.T.,M.Kom**
- **Sahabat dan teman seperjuangan Laporan Akhir di kelas 6TC**
- **Seluruh teman seperjuangan Laporan Akhir di Teknik Telekomunikasi Angkatan 2016**
- **Almamaterku**

ABSTRAK

MODUL PRAKTIKUM ANTENA MICROSTRIP CIRCULAR PATCH PADA FREKUENSI 3 GHZ

(2019 : xiv + 64 Halaman + 56 Gambar + 8 Tabel + 10 Lampiran)

LUTHFIA RAHMANIA

061630332164

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Abstrak— Dalam perkembangan nya 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. Antenna Mikrostrip adalah salah satu jenis antena yang peraktis mempunyai ukuran dan dimensi yang sederhana dan mudah di fabrikasi. Dengan sifat antenna mikrostrip tersebut, perangkat telekomunikasi dapat mengikuti perkembangan yang ada. Antenna mikrostrip terdapat 3 bagian ialah *groudplane, substrat, dan patch*. antena mikrostrip adalah bentuk bujur sangkar atau segi empat panjang. Dalam laporan akhir ini dibuat modul praktikum antena *microstrip circular patch* pada frekuensi 3 GHz dimana antena memiliki ketebalan substrat jauh lebih tipis daripada panjang gelombang. Selanjutnya dilakukan perancangan antena dengan spesifikasi material sebagai berikut: *ground plane,stripline,patch (cooper analead)* 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 3 GHz dengan hasil *return loss* sebesar -18.453 , *Gain* sebesar 3.87 dB. *VSWR* sebesar 1,271. Setelah itu disusun modul praktikum antena dengan 6 Job pembahasan

Kata kunci: Antena, mikrostrip, circular patch LTE

ABSTRACT

MODULE PRACTICE ANTENNA MICROSTRIP CIRCULAR PATCH AT THE FREQUENCY 3 GHZ

(2019 : xiv + 64 Pages + 58 Pictures + 8 Table + 10 Attachment)

LUTHFIA RAHMANIA

061630332164

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. In this final report, a module of microstrip circular patch antenna is made at a frequency of 3 GHz where the antenna has a substrate thickness much thinner than the wavelength. Furthermore, antenna design is carried out with the following material specifications: ground plane, stripline, patch (cooper anlead) substrate (FR4 loss free). 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 -18.453 db Gain of 3.87 dB. VSWR of 1.271. After that the antenna practicum module was compiled with 6 Job discussions

Keywords : *Antena, mikrostrip, circular patch LTE*

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 circular Patch* pada frekuensi 3 GHz”**. 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 Ir. Abdul Rakhman, M.T selaku dosen pembimbing 1 dan Ibu Sarjana, 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. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M. Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Cik Sadan S.T., M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Terima Kasih kepada Kedua orang tua saya (Ayah: H. Masagus Adenan dan Ibu: Sofia Astuti) yang selalu mendoakan mendukung dan memberikan saya nasihat
6. Terima kasih kepada mesin ATM saya Mgs Fahmi, dan saudara saya yang lain msy khoiriyah, msy nurul, msy atika,mgs zulfadli,mgs royhan atas bantuan doa dan dukungannya

7. Sahabat terbaik saya sejak kecil Kiki Pratomo dan sahabat sejak dibangku SMP Ali Haddad, Royhan Habibilah yang selalu ada disaat saya membutuhkan bantuan
8. *Sister from another mother since senior high school* meylinda, latifah bella, indah banun, via adelestari, rinidiniati yang selalu ada mengerti, menghibur dan membantu disetiap kondisi, *Love Them So much*.
9. Sahabat terbaik dikampus yang baru saya kenal 2 tahun belakangan ini tapi sudah seperti saudara Amrina Rosyada DWP yang selalu ada, yang selalu mendengarkan keluh kesah, teman 24jam, tempat bertukar pendapat, yang menemani dalam penyelesaian laporan ini. Lopp PPP
10. Sahabat sebangku saya selama 3 tahun Monica Violeta yang selalu mengingatkan dan membantu tugas-tugas kampus. Soraya Fitriani dan Andriani (Piyaknikcik) yang sering bantuan dan memberikan tumpangan ke kampus.
11. Terimakasih kepada rekan sekelompok saya Bandung study club; Jodi, apis, ridho, sultan, nadia, amik, cindy, pemi, wahyuni, yayak, putri, nabila, topan, kak atak, pak bagus edi sukoco, pele guest house, kgs, kopleng set.
12. Lembaga Pendidikan Indonesia (LIPI) Bandung dan Telkom *University* bandung
13. Teman Sekelas selama 3 Tahun TC 2016 serta teman angkatan politeknik Negeri Sriwijaya 2016
14. 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.RumusanMasalah	2
1.3.Pembatasan Masalah	2
1.4.Tujuan dan Manfaat	3
1.5.Manfaat	3
1.6.MetodePenulisan	3
1.7.SistematikaPenulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Antena	6
2.2. Karakter antena	7
2.2.1 Penguatan (<i>gain</i>).....	7
2.2.2 <i>Bandwidth</i>	8
2.2.3 <i>VSWR (Voltage Standing wave Ratio)</i>	9
2.2.4 <i>Retrun loss</i>	10
2.2.5 Polarisai	11
2.2.6 Keterarahan	15
2.3. <i>software yang digunakan sebagai simulasi perancangan antena</i>	15

2.3.1 CST (<i>computer Simulation Technology</i>).....	15
2.3.2 <i>Ansoft atau Ansys HFSS</i>	15
2.3.3 <i>Advanced Design System</i>	15
2.3.4 Desain NI AWR	16
2.4. Jenis-Jenis Antena.....	16
2.5 Antena Mikrostrip.....	18
2.5.1 <i>Conducting Patch</i>	19
2.5.2 substrat dielektrik.....	19
2.5.3 ground plane	19
2.5.3.1 Triangular.....	20
2.5.3.2 Square	20
2.5.3.3 Rectangular	20
2.5.3.4 Dipole.....	20
2.5.3.5 Circular	21
2.5.3.6 Circular Ring.....	21
2.6 Teknik Pencatuan.....	21
2.6.1 <i>Elektromagnetically Coupled (EMC)</i>	21
2.6.2 <i>Microstrip feeding</i>	23
2.6.3 <i>Coaxial Feeding</i>	23
2.6.4 <i>Apertur Feeding</i>	24
2.7 LTE (<i>Long Term Evolution</i>)	24
2.8 Teknologi jaringan 4G LTE.....	24
 BAB III. PERANCANGAN SIMULASI	
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
BAB IV PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Simulasi Antena Mikrostrip circular patch	50
4.1.1. Hasil pengukuran antenna pada simulasi CST Studio	50
4.1.2. Prosedur Pengukuran Antena	55
4.1.3. Hasil pengukuran antenna	56
4.1.3.1 pengukuran VSWR	56
4.1.3.2 pengukuran Retrurn loss	57
4.1.3.3 pengukuran polaradiasi	58
4.2 Analisa Hasil Pengukuran parameter Antena	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	63
5.2. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. rentang frekuensi yang menjadi <i>Bandwidth</i>	8
Gambar 2.2. Polarisasi Linier	12
Gambar 2.3. Polarisasi Melingkar	12
Gambar 2.4. Polarisai Elips	13
Gambar 2.5. struktur antenna mikrostrip	18
Gambar 2.6. jenis-jenis patch antenna mikrostrip	19
Gambar 2.7 <i>Electromagnetically coupled</i>	22
Gambar 2.8 Saluran Mikrostrip.....	23
Gambar 2.9 Coaxial Feeding	23
Gambar 2.10 <i>Apertur Feeding</i>	24
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. Folder CST	32
Gambar 3.5. Tampilan memulai penginstalan	33
Gambar 3.6. Tampilan Pernyataan.....	33
Gambar 3.7. Tampilan Penyimpanan folder CSt yang diinstal.....	34
Gambar 3.8. Tampilan Folder <i>Selection</i>	34
Gambar 3.9. Tampilan Jenis Program	35
Gambar 3.10. Tampilan Memulai proses penginstalan	35
Gambar 3.11. Tampilan Proses Penginstalan	36
Gambar 3.12 Tampilan Selesai instalasi	36
Gambar 3.13. Tampilan Awal Software CST	37
Gambar 3.14. Tampilan jenis pengerjaan	37
Gambar 3.15. Tampilan <i>Workflow</i>	38
Gambar 3.16. Tampilan Meotde <i>Solver</i>	38
Gambar 3.17. Tampilan Unit Antena	39
Gambar 3.18. Tampilan Frekuensi Kerja	39

Gambar 3.19. Tampilan Memulai <i>Project</i>	40
Gambar 3.20. Tampilan Dimensi Antena	40
Gambar 3.21. Tampilan <i>Groundplane</i> Antena.....	41
Gambar 3.22. Tampilan <i>dialog box</i> untunk Substrat	41
Gambar 3.23. Tampilan Substrat.....	42
Gambar 3.24. <i>Dialog Box</i> Untuk <i>Patch</i>	42
Gambar 3.25. Tampilan <i>Patch</i> Antenna.....	43
Gambar 3.26. Tampilan <i>Calculate Impedance</i>	43
Gambar 3.27 Tampilan menu box pada stripline	44
Gambar 3.28. Tampilan <i>stripline</i>	44
Gambar 3.29. <i>tampilan pada transform</i>	45
Gambar 3.30 Tampilan <i>patch</i> yang telah digabungkan dengan <i>stripline</i>	45
Gambat 3.31. Tampilan Titik Koordinat	46
Gambar 3.32. Tampilan dialog box Slot Antenna.....	46
Gambar 3.33 Tampilan slot antenna.....	47
Gmabar 3.34. Tampilan Antenna Dengan Slotnya	47
Gambar 3.35. Tampilan <i>Dialog Box Waveguide Port</i>	48
Gambar 3.36 Tampilan <i>dialog box waveguide port</i>	48
Gambar 3.37. Tampilan pemasangan <i>port</i>	48
Gambar 3.38. Tampilan cara menghitung ukuran port	49
Gambar 4.1. Nilai <i>S-parameter</i> hasil optimasi	51
Gambar 4.2. Nilai <i>VSWR</i> hasil optimasi	52
Gambar 4.3. Nilai <i>Gain</i> antenna hasil optimasi	53
Gambar 4.4. <i>Polaradiasi</i> antenna hasil optimasi	54
Gambar 4.5. Hasil pengukuran <i>VSWR</i>	56
Gambar 4.6. <i>Hasil pengukuran retrun loss</i>	57
Gambar 4.7. <i>Farfield antenna 1</i>	49
Gambar 4.8. <i>Farfield Antenna 2</i>	50

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 perbedaan hasil perhitungan dan simulasi	60
Table 4.6 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. Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 8. Sertifikat Lembaga Pendidikan Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)
- Lampiran 9. Dokumentasi