

**MODUL ANTENA *MICROSTRIP CIRCULAR PATCH*  
PADA FREKUENSI 3.9 GHZ**



**LAPORAN AKHIR**

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

**Oleh :**

**MUHAMMAD SULTAN ARDYANSYAH**

**0615 3033 0259**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2019**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**  
**MODUL ANTENA *MICROSTRIP CIRCULAR PATCH***  
**PADA FREKUENSI 3.9 GHZ**



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

**Oleh:**

**MUHAMMAD SULTAN ARDYANSYAH**


**061530330259**

**Menyetujui,**

**Palembang, Agustus 2019**

**Pembimbing I**

**Pembimbing I**


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

  
Eka Susanti, S.T., M.Kom  
NIP.197812172000122001

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan**

**Ketua Program Studi**

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

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

## MOTTO

**"Bebek memang berjalan berbondong – bondong, akan tetapi elang terbang sendirian" (Ir. Soekarno)**

**"Aku sudah pernah merasakan semua kepahitan dalam hidup dan yang paling pahit ialah berharap kepada manusia" (Ali bin Abi Thalib)**

**"Berharaplah kepada Allah dan dirimu sendiri"**

**Karya ini kupersembahkan kepada**

- **Allah Subhana Wa Ta' ala atas keridhoannya, Dan Nabi Muhammad SAW.**
- **Almarhum Ayahanda saya dan Ibunda saya tercinta.**
- **Kedua Dosen Pembimbingku, Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom dan Eka Susanti, S.T., M.Kom yang telah membimbing saya dan mengajarkan saya kedisiplinan, ketekunan dan tanggung jawab.**
- **Sahabatku (Keken, Hafidz, Panji, Heru, Hadji, Amar, Wahyudi, Fery) dan sahabat antenaku (Jodi, Topan, dan Ridho).**
- **Seluruh teman seperjuangan Laporan Akhir di Teknik Telekomunikasi Angkatan 2016**
- **Almamaterku**

## ABSTRAK

### MODUL ANTENA *MICROSTRIP CIRCULAR PATCH* PADA FREKUENSI 3.9 GHz

(2019 : xiv + 52 Halaman + 48 Gambar + 5 Tabel + 10 Lampiran)

---

---

**MUHAMMAD SULTAN ARDYANSYAH**

**061530330259**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

*Abstrak*— Pada masa era globalisasi seperti saat ini dimana teknologi telah berkembang dengan sangat pesat, Semua hal ikut menjadi kebutuhan untuk dilengkapi dalam hidup kita, terutama dalam bidang teknologi yaitu telekomunikasi. Dimana banyak perangkat yang sangat mudah dibawa kemana – mana (*Mobile*) dan sangat mudah dalam penggunaannya, terutama untuk komunikasi jarak jauh yang dimana merupakan bidang pelajaran kita, dalam system komunikasi dibutuhkan *transmitter*, media transmisi dan *receiver*. Antena merupakan bagian terpenting dalam sistem komunikasi wireless. Antenna Mikrostrip adalah salah satu jenis antena yang praktis 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 yang akan dibuat berbentuk circular dengan frekuensi 3,9 GHz. Teknik pencatuan yang digunakan adalah dengan teknik *Microstrip line feed*. Perancangan dan simulasi antena mikrostrip dilakukan menggunakan software CST Studio Suite. Kemudian antena akan dibuat dan dijadikan sebuah modul pembelajaran berupa antena microstripe beserta perangkatnya.

*Kata kunci: Antena, mikrostrip, patch circular.*

## **ABSTRACT**

### **THE MODULE OF CIRCULAR PATCH MICROSTRIPE ANTENA WITH 3.9 GHZ FREQUENCY**

**(2019 : xiv + 52 Pages + 48 Pictures + 5 Table + 10 Attachment)**

---

---

**MUHAMMAD SULTAN ARDYANSYAH**

**061530330259**

**ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT**

**CONCENTRATION OF TELECOMUNICATION ENGINEERING**

**STATE OF POLYTECHNIC SRIWIJAYA**

Abstract- During the current era of globalization where technology has developed very rapidly, all things have become a necessity to be equipped in our lives, especially in the field of technology, namely telecommunications. Where many devices are very easy to carry everywhere (Mobile) and very easy to use, especially for long-distance communication which is where we are learning, in the communication system a transmitter, media transmission and receiver are needed. Antennas are the most important part of wireless communication systems. Microstrip antenna is one type of antenna that has a practical size and dimensions that are simple and easy to fabricate. With the nature of the microstrip antenna, telecommunications equipment can keep up with existing developments. Microstrip antennas have 3 parts: groundplane, substrate, and patch. The microstrip antenna that will be made is circular with a frequency of 3.9 GHz. The rationing technique used is the Microstrip line feed technique. The design and simulation of microstrip antennas is done using CST Studio Suite software. Then the antenna will be made and made into a learning module in the form of a microstripe antenna and its devices.

*Keywords: antenna, microstripe, circular patch.*

## 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 ANTENA MICROSTRIP CIRCULAR PATCH PADA FREKUENSI 3.9 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 Ciksadan, S.T., M.Kom selaku dosen pembimbing 1 dan Ibu Eka Susanti, 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 dan saudara-saudari saya yang selalu memberikan dukungannya tanpa henti.
3. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak H. Herman Yani, S.T., M. Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ciksadan S.T., M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Seluruh staff pengajar dan staff administrasi jurusan teknik Telekomunikasi Politeknik 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
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1.Latar Belakang .....	1
1.2.Rumusan Masalah .....	2
1.3.Pembatasan Masalah .....	2
1.4.Tujuan dan Manfaat .....	3
1.5.Manfaat .....	3
1.6.Metode Penulisan .....	3
1.7.Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
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 VSWR ( <i>Voltage Standing wave Ratio</i> ).....	9
2.2.4 <i>Retrun loss</i> .....	10
2.2.5 Polaradiasi .....	10
2.2.6 Persamaan untuk Antenna Microstripe Patch Circular .....	12
2.3. WiMax .....	12
2.4. Software simulasi perancangan antena .....	13
2.4.1 CST Studio .....	13
2.4.2 <i>Advance Design System</i> .....	14
2.4.3 Desain NI AWR.....	14



2.5. Antena Mikrostrip .....	14
2.4.1 <i>Conducting Patch</i> .....	15
2.4.2 Substrat Dielektrik .....	16
2.4.3 <i>Groundplane</i> .....	16
2.6. Teknik Pencatuan .....	16
2.6.1 <i>Electromagnetically Coupled (EMC)</i> .....	17
2.6.2 <i>Microstrip Feeding</i> .....	18
2.6.3 <i>Coaxial Feeding</i> .....	18
2.6.4 <i>Aperture Feeding</i> .....	18
2.6.5 <i>Coaxial Feeding</i> .....	19
<b>BAB III. PERANCANGAN SIMULASI</b>	
3.1. Tujuan Perancangan .....	20
3.2. Langkah Langkah Perancangan .....	20
3.3 Blok Diagram .....	21
3.4. Bagian Perancangan.....	22
3.4.1. Menentukan Fungsi Logaritmik Antena .....	23
3.4.2. Menentukan Jari – Jari Elemen Peradiasi Antena .....	23
3.4.3. Menentukan B dari Nilai Impedansi.....	23
3.4.4. Menentukan Lebar Groundplane .....	23
3.4.5. Menentukan Lebar Saluran Pencatu .....	23
3.4.6. Menentukan Panjang Saluran Pencatu .....	23
3.5. Mendesain Antena pada <i>CST Studio Suite</i> .....	24
3.6. Hasil Optimasi Antena pada <i>CST Studio</i> .....	33
3.7. Cara Kerja Alat .....	35
3.8. Desain Alat.....	36
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>	
4.1. Pengukuran pada Antena .....	37
4.2. Hasil Pengukuran Antena .....	37
4.2.1 Pengukuran Parameter Dalam .....	38
4.2.1.1 Frekuensi Antena .....	38
4.2.1.2 VSWR Antena .....	39
4.2.1.3 <i>Bandwidth</i> Antena .....	41
4.2.2 Pengukuran Parameter Luar .....	43

4.2.2.1	<i>Gain</i> Antena .....	43
4.2.2.2	Pola Radiasi Antena .....	46
4.3.	Hasil Pengukuran Antena .....	49
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1.	Kesimpulan .....	51
5.2.	Saran .....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. <i>Bandwidth</i> .....	8
Gambar 2.2. Polarisasi Radiasi .....	11
Gambar 2.3. Program CST Studio .....	13
Gambar 2.4. Struktur Antena Mikrostrip .....	15
Gambar 2.5. Jenis Patch Antena Mikrostrip .....	16
Gambar 2.6. <i>Electromagnetically coupled</i> .....	17
Gambar 2.7. <i>Coaxial Feeding</i> .....	18
Gambar 2.8. <i>Aperture Feeding</i> .....	19
Gambar 3.1. Blok Diagram Rancangan Tampilan Program .....	21
Gambar 3.2. Flowchart Rancangan Tampilan Program .....	22
Gambar 3.3. Desain Antena pada CST Studio (1) .....	25
Gambar 3.4. Desain Antena pada CST Studio (2) .....	25
Gambar 3.5. Desain Antena pada CST Studio (3) .....	26
Gambar 3.6. Membuat Groundplane (1).....	26
Gambar 3.7. Membuat Groundplane (2).....	27
Gambar 3.8. Membuat Substrate pada CST Studio (1).....	27
Gambar 3.9. Membuat Substrate pada CST Studio (2) .....	28
Gambar 3.10. Membuat Patch pada CST Studio .....	28
Gambar 3.11. Membuat Saluran Pencatu pada CST Studio .....	29
Gambar 3.12. Antena Microstripe pada CST Studio .....	29
Gambar 3.13. Membuat Slot pada CST Studio .....	29
Gambar 3.14. Pemasangan Slot pada Antena .....	30
Gambar 3.15. Tampilan Antena dengan Slot .....	30
Gambar 3.16. Pemasangan port pada CST Studio (1) .....	30
Gambar 3.17. Pemasangan port pada CST Studio (2) .....	31
Gambar 3.18. Port di Antena pada CST Studio .....	31
Gambar 3.19. Return Loss yang di dapat pada Simulasi .....	32
Gambar 3.20. VSWR yang di dapat pada Simulasi .....	32
Gambar 3.21. Desain Antena optimasi.....	33
Gambar 3.22. Return Loss yang didapatkan pada optimasi .....	34
Gambar 3.23. VSWR yang didapatkan pada optimasi.....	34

Gambar 3.24. Gain pada Antena .....	34
Gambar 3.25. Desain Alat tampak depan .....	36
Gambar 3.26. Desain Alat tampak belakang .....	36
Gambar 3.27. Desain tiang yang digunakan untuk Antenna .....	36
Gambar 4.1. Return Loss (Frekuensi) .....	38
Gambar 4.2. Point Return Loss (Frekuensi) .....	38
Gambar 4.3. VSWR Antena .....	39
Gambar 4.4. Point VSWR Antena .....	40
Gambar 4.5. Return Loss Antena (Bandwidth) .....	41
Gambar 4.6. VSWR Antena (Bandwidth) .....	41
Gambar 4.7. Point Return Loss Antena (Bandwidth) .....	42
Gambar 4.8. Point VSWR Antena (Bandwidth) .....	42
Gambar 4.9. Absorber .....	43
Gambar 4.10. Antena Standar .....	44
Gambar 4.11. Antena Microstripe Circular Patch .....	44
Gambar 4.12. Pengukuran Gain dan Pola Radiasi .....	45
Gambar 4.13. Pola Radiasi Antena .....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Perkembangan Teknologi Wireless .....	13
Tabel 3.1 Spesifikasi Antena .....	24
Tabel 3.2. Optimasi Antena .....	33
Tabel 4.1. <i>Gain</i> Antena .....	45
Tabel 4.2. Pola Radiasi Antena.....	46

## **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. Lembar Bukti Penyerahan Alat
- Lampiran 9. Surat Pernyataan dari PPET - LIPI
- Lampiran 10. Dokumentasi di PPET - LIPI