

LAPORAN AKHIR
RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP RECTANGULAR PATCH
UNTUK WIFI PADA FREKUENSI 2.4 GHz



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

Oleh:

INTAN DWI ZULHIJAH
0617303330253

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020

**RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP RECTANGULAR
PATCH UNTUK WIFI PADA FREKUENSI 2,4 GHZ**



LAPORAN AKHIR

**Disusun sebagai Salah Satu Persyaratan menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Oleh:

**INTAN DWI ZULHIJAH
0617 3033 0253**

Menyetujui,

Pembimbing I

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

Pembimbing II

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

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP.196501291991031002**

**Ketua Program Studi DIII
Teknik Telekomunikasi**

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

Motto

Work hard and be kind, extraordinary things will happen.

(Bekerja keras dan bersikap baiklah, Hal luar biasa akan terjadi).

Not the difficulty that makes fear, But fear that makes it difficult.

(Bukan kesulitan yang membuat takut, Tetapi ketakutan itu yang membuat sulit).

Kupersembahkan kepada :

- ✓ Kedua orang tuaku tercinta, Ayah Ahmad Tarmizi dan Ibu Lili Suriani, S.Pd. SD.
- ✓ Kedua Saudaraku Tercinta, Kakak apt. Septaria Albareni, S.Farm dan Adik M. Yafii Hakim
- ✓ Dosen Pembimbingku Tercinta Ciksadan, S.T., M.Kom. dan Ibu Hj. Emilia Hesti, S.T., M.Kom.
- ✓ Pendukung setiaku, Dita Andini, Tri Atiyah Isnendi, Indah Lestaria, Khofifah Sintya Amaliah, Melisa Hendriani, Bella Putri Ramadhina, dan Rani Ramanda.
- ✓ Rekan Seperjuangku, Pedriani Wira Hayu, Melisa Hendriani, dan Amirah Fakhirah.
- ✓ Teman - teman 6TA 2017.
- ✓ Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya.

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Intan Dwi Zulhijjah
NIM : 061730330253
Program Studi : DIII Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul "**Rancang Bangun Antena Mikrostrip Rectangular Patch Untuk Wifi Pada Frekuensi 2.4 GHz**" adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Agustus 2020
Penulis,



Intan Dwi Zulhijjah
061730330253

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP *RECTANGULAR PATCH* UNTUK WIFI PADA FREKUENSI 2.4 GHz

(2019 : x + 57Halaman + 58Gambar + 5Tabel + Lampiran + DaftarPustaka)

INTAN DWI ZULHIJAH

061730330253

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Abstrak - Perkembangan teknologi telekomunikasi pada saat ini menunjukkan kemajuan yang sangat pesat karena saat ini telekomunikasi memiliki peranan yang sangat penting terhadap kebutuhan manusia. Dengan adanya telekomunikasi bisa saling bertukar informasi walaupun dengan jarak yang sangat jauh. Telekomunikasi radio adalah salah satu jenis telekomunikasi yang melakukan transfer data melalui udara atau disebut wireless (tanpa kabel). Antena merupakan perangkat yang mengubah sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik. Antena juga tergolong sebagai transduser karena dapat mengubah suatu bentuk energi ke bentuk energi lainnya. Antena mikrostrip merupakan jenis antenna yang kecil sehingga penggunaan yang sangat efisien karna bentuk dan ukuran yang sangat kecil dibanding antenna jenis lain dan mudah untuk dirancang. Dalam perancangan antenna mikrostrip dapat menggunakan sebuah aplikasi yaitu CST *studio suite* 2016. Dalam pengaplikasian antenna mikrostrip dapat menggunakan PCB double layer dengan bahan FR - 4 (lossy), konektor SMA dan Kabel penghubungnya. Pada laporan ini dirancang antenna mikrostrip dengan *Rectangular patch* dan frekuensi 2,4 GHz yang digunakan sebagai penguat sinyal GSM . pada pengujian didapat jarak maksimum untuk mendapatkan sinyal yang baik yaitu pada jarak 40 meter.

Kata kunci : Telekomunikasi, Mikrostrip, *Rectangular patch*, Antena, Penguat sinyal

ABSTRACT

**DESIGN OF RECTANGULAR PATCH MICROSTRIP ANTENNA FOR
WIFI AT A FREQUENCY OF 2.4 GHz
(2019: x + 57 page + 58 image + 5 table + attachment + bibliography)**

INTAN DWI ZULHIJAH

061730330253

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

TELECOMMUNICATION ENGINEERING STUDY PROGRAM

STATE POLITECHNIC OF SRIWIJAYA

Abstract— The development of telecommunications technology at this time shows very rapid progress because currently telecommunications has a very important role in human needs. With the existence of telecommunications can exchange information even with very far distances. Telecommunications radio is one type of telecommunications that transfers data over the air or called wireless (without cable). Antenna is a device that converts electrical signals into electromagnetic waves. The antenna is also classified as a transducer because it can convert a form of energy into another form of energy. Microstrip antenna is a small type of antenna so that its use is very efficient color and size are very small compared to other types of antennas and easy to design. In designing microstrip antennas can use an application, namely CST studio suite 2016. In the application of microstrip antennas can use a double layer PCB with FR-4 (lossy), SMA connector and connecting cable. In this report a microstrip antenna with rectangular patch and a frequency of 2.4 GHz is designed which is used as a GSM signal amplifier. In testing the maximum distance to get a good signal is at a distance of 40 meters.

Keywords: telecommunications, microstrip, rectangular patch, antenna, signal amplifier

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segenap rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP RECTANGULAR PATCH UNTUK WIFI PADA FREKUENSI 2.4 GHz”**.

Laporan Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Telekomunikasi. Dengan Laporan Akhir ini mahasiswa diharapkan mampu berintegrasi dalam dunia kerja nyata dan mengimplementasikan ilmu yang sudah didapatkan selama masa kuliah.

Dengan terselesaikannya penyusunan Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom. selaku Dosen pembimbing I yang telah membimbing dalam penyusunan Laporan Akhir.
2. Ibu Hj. Emilia Hesti, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dalam penyusunan Laporan Akhir.

Selain itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Iskandar Lutfi M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak H. Herman Yani, S.T., M.Eng selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi (D3) Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Kepada Ayahanda, Ibunda, kakak, dan adik tersayang serta keluarga tercinta yang telah memberikan semangat, doa restu dukungan baik secara moril maupun materil.

6. Rekan seperjuangan Pedriani Wira Hayu, Melisa Hendriani, dan Amirah Fakhirah yang telah membantu dan memberikan semangat dalam menyelesaikan penulisan Laporan Akhir ini.
7. Teman-teman seperjuangan yaitu kelas 6 TA, yang selalu memberikan masukan, dukungan dan semangatnya dalam menyelesaikan laporan ini.
8. Semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

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

Palembang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv i

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan 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	5
2.1.1 Pengertian Antena	5
2.1.2 Fungsi Antena	6
2.1.3 Jenis-jenis Antena	8
2.1.3.1 Antena Kawat (Wire Antena).....	8
2.1.3.2 Antena Aperture	9
2.1.3.3 Antena Mikrostrip	10
2.1.3.4 Antena Susun (Array Antena).....	11
2.1.3.5 Antena Reflektor (Reflektor Antena).....	11
2.1.3.6 Antena Lensa (Lens Antena).....	11
2.2 Antena Mikrostrip	12
2.2.1 Pengertian Antena Mikrostrip	12
2.2.2 Fungsi Antena Mikrostrip.....	13
2.2.3 Desain Antena Mikrostrip Rectangular	13
2.2.3.1 Conducting Patch.....	14

2.2.3.2 Substrat Dielektrik	16
2.2.3.3 Ground plane	19
2.2.3.4 Saluran Pencatu	19
2.2.4 Parameter-Parameter Antena Mikrostrip	21
2.2.4.1 Return Loss	21
2.2.4.2 VSWR.....	22
2.2.4.3 Bandwidth.....	23
2.2.4.4 Input Impedance	25
2.2.4.5 Penguatan (Gain)	26
2.2.4.6 Polarisasi	27
2.2.4.7 Pola Radiasi	30
2.2.5 Jarak Pengukuran	32
2.3 Jarak Pengukuran.....	32
2.4 Wifi.....	34
2.5 Universal Serial Bus (USB).....	34
2.6 Wireless USB Adapter TP-Link WN-722N	36
2.7 Xirus Wifi Inspector	38

BAB III RANCANG BANGUN ANTENA

3.1 Rancang Antena.....	39
3.2 Flowchart	40
3.2.1 Menentukan Spesifikasi Antena.....	41
3.2.2 Menentukan Jenis Subrat	41
3.2.3 Perancangan Antena.....	41
3.2.4 Simulasi Antena	41
3.2.5 Karakterisasi Antena	41
3.3 Rancang Bangun Antena Mikrostrip	42
3.3.1 Bagian Patch.....	42
3.3.2 Bagian Ground plane.....	46
3.3.3 Bagian Pencatu.....	47
3.4 Perancangan Software	50
3.4.1 Instalasi CST Studio Suite.....	50
3.4.2 Perancangan Design Antena Mikrostrip	55
3.5 Optimasi Simulasi Antena	66
3.6 Karakteristik Hasil Antena.....	67
3.7 Pembuatan Antena	68
3.7.1 Bahan-Bahan Yang Dibutuhkan	69
3.7.2 Proses Pembuatan Antena	69
3.8 Cara Menginstal TP-Link TL-WN722N	69
3.9 Cara Menginstal Xirus Wifi Inspector	73
3.10 Cara Kerja Antena	75

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Menggunakan CST Studio Suite 2019.....	77
4.1.1 Hasil Return Loss Bandwidth	77
4.1.2 Hasil VSWR.....	78
4.1.3 Hasil Gain	78
4.1.4 Hasil Pola Radiasi	79
4.2 Hasil Pengujian Antena	80
4.2.1 Hasil Pengukuran Band Selular Frekuensi 2.4 GHz	80
4.2.2 Pengujian Tanpa Antena	85
4.2.3 Pengujian Dengan Antena.....	89
4.3 Perhitungan Perbandingan Gain Antena	94
4.4 Analisa	96
4.5 Hasil.....	97

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	97
5.2 Saran	97

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	
2.1 Sifat Receptoral Antena	5
2.2 Antena Sebagai Konverter	6
2.3 Antena Sebagai Radiator/Re-radiator	7
2.4 Antena Sebagai Impedance Matching	7
2.5 Jenis-Jenis Antena Wire.....	8
2.6 Antena Dipole	8
2.7 Struktur Antena Mikrostrip.....	10
2.8 antena Reflektor	11
2.9 Antena Lensa	11
2.10 Bentuk Umum Antena <i>Mikrostrip</i>	12
2.11 Dasar Antena Mikrostrip (PCB Double Layer)	13
2.12 Dasar Antena Mikrostrip	13
2.13 Bentuk Patch Antena	14
2.14 Rentang Frekuensi Yang menjadi Bandwidth	24
2.15 Polarisasi Linier	28
2.16 Polarisasi Melingkar	29
2.17 Polarisasi Elips.....	30
2.18 Bentuk Pola Radiasi Antena Underitonal	31
2.19 Bentuk Pola Radiasi AntenaUnidirectional	31
2.20 Logo USB	36
2.21 TP-Link TL-WN722N	37
3.1 Diagram Alir (Flowchart) Perancangan Antena	40
3.2 Diagram Sistem.....	42
3.3 Diagram Alat.....	42
3.4 Tampilan Folder Penyimpanan CST Studio 2016	50
3.5 Tampilan Folder CST Studi Suite SP 1	50
3.6 Tampilan Awal Untuk Memulai Penginstalan.....	51
3.7 Tampilan Pernyataan	51
3.8 Tampilan Penyimpanan Untuk CST Studio	52
3.9 Tampilan Folder Selection.....	52
3.10 Tampilan Pemilihan Jenis	53
3.11 Tampilan Proses Penginstalan	53
3.12 Tampilan Proses Penginstalan	54
3.13 Tampilan Selesai	54
3.14 Tampilan Awal Software CST Studio SP 1	55
3.15 Tampilan Pemilihan Jenis Pengerjaan	55
3.16 Tampilan Workflow.....	56
3.17 Tampilan Metode Solver	56
3.18 Tampilan Units Antena.....	57
3.19 Tampilan Pengaturan Frekuensi Kerja	57
3.20 Tampilan Utama CST Saat Memulai Project	58
3.21 Tampilan Dimensi Antena	58

3.22	Tampilan Ground Plane Antena	59
3.23	Tampilan Dialog Box Untuk Substrat	59
3.24	Tampilan Substrat	60
3.25	Dialog Box Untuk Dimensi Antena.....	60
3.26	Tampilan Patch Antena.....	60
3.27	Tampilan Dialog Box Feadline Antena	61
3.28	Tampilan Calculate Impedance	61
3.29	Tampilan Feadline	62
3.30	Tampilan Patch	62
3.31	Tampilan Titik Koordinat	63
3.32	Tampilan Slot Antena	64
3.33	Tampilan Antena Dengan Slotnya	64
3.34	Tampilan Pemasangan Port	64
3.35	Tampilan Dialog Box Wave guide Port.....	64
3.36	Cara Menghitung ukuran Port.....	65
3.37	Pengaturan Simulasi	65
3.38	Solver Setup	65
3.39	S-Parameter.....	66
3.40	VSWR.....	67
3.41	Pola Radiasi	68
3.42	Gain.....	68
3.43	Tampilan Awal	69
3.44	Setup type	70
3.45	Pemilihan Lokasi Penyimpanan TP-Link	70
3.46	Proses Instalasi	71
3.47	Loading Setup	71
3.48	Proses Instalasi Selesai	72
3.49	Tampilan Awal TP-Link TL-WN722N	72
3.50	Tampilan Awal Instalasi	73
3.51	Pemilihan Lokasi Penyimpanan Xirus.....	73
3.52	Ready To Instal	74
3.53	Loading Setup	74
3.54	Finish	74
3.55	Tampilan Awal Xirus.....	75
3.56	Gambaran Antena Lengkap	75
4.1	S-Parameters	77
4.2	VSWR.....	78
4.3	Gain Antena	78
4.4	Pola Radiasi Gain Antena	79
4.5	Pengujian Tanpa Antena Jarak 10 Meter.....	85
4.6	Pengujian Tanpa Antena Jarak 15 Meter	86
4.7	Pengujian Tanpa Antena Jarak 20 Meter	86
4.8	Pengujian Tanpa Antena Jarak 25 Meter	87
4.9	Pengujian Tanpa Antena Jarak 30 Meter	87
4.10	Pengujian Tanpa Antena Jarak 35 Meter	88
4.11	Pengujian Tanpa Antena Jarak 40 Meter	88

4.12	Pengujian Tanpa Antena Jarak 45 Meter	89
4.13	Pengujian Tanpa Antena Jarak 10 Meter	89
4.14	Pengujian Tanpa Antena Jarak 15 Meter	90
4.15	Pengujian Tanpa Antena Jarak 20 Meter	90
4.16	Pengujian Tanpa Antena Jarak 25 Meter	91
4.17	Pengujian Tanpa Antena Jarak 30 Meter	91
4.18	Pengujian Tanpa Antena Jarak 35 Meter	92
4.19	Pengujian Tanpa Antena Jarak 40 Meter	92
4.20	Pengujian Tanpa Antena Jarak 45 Meter	93
4.21	Grafik Kenaikan Daya Antena.....	94

DAFTAR TABEL

Tabel

2.1	Jenis – Jenis Substrat.....	17
2.2	Spesifikasi Wifi.....	34
3.1	Spesifikasi Karakteristik Antena.....	42
3.2	Nilai Hasil Perhitungan Dimensi Antena.....	49
3.3	Nilai Dimensi Antena Setelah Di Optimasi.....	66
4.1	Gain Antena.....	79
4.2	Pola Radiasi Gain Antena.....	79
4.3	Hasil Pengukuran Band Selular Frekuensi 2.4 GHz.....	80
4.4	Hasil Pengukuran Dan Pengujian.....	92

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
2. Lembar Konsultasi Laporan Akhir
3. Lembar Progress Kemajuan Laporan Akhir
4. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
5. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
6. Lembar Bukti Penyerahan Hasil Karya/Rancang Bangun
7. Dokumentasi Pengukuran Gain Antena