

**RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP
RECTANGULAR SEBAGAI PENGUAT SINYAL 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:

**ANISYAH
0618 3033 0862**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP
RECTANGULAR SEBAGAI PENGUAT SINYAL 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:

**ANISYAH
0618 3033 0862**

Menyetujui,

Pembimbing I

**Ir. Jon Endri, M.T
NIP. 196261151993031001**

Pembimbing II

**Ir. Ali Nurdin, M.T
NIP. 196212071991031001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

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

**Ketua Program Studi DIII
Teknik Telekomunikasi**

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Anisyah
NIM : 061830330862
Program Studi : Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul **“Rancang Bangun Antena Mikrostrip *Rectangular* Sebagai Penguat Sinyal 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 2021

Penulis,



Anisyah

061830330862

Motto

*This is not competition of who is fast who is slow.
Because my duty here is not to be a fastest and not to be late, but to be
Who wants to be processed.
"CAUSE EVERYONE HAVE THEIR OWN SUCCESS MEANING"*

*Ini bukanlah kompetisi siapa cepat siapa lambat.
Karena tugasku disini bukan untuk menjadi yang tercepat dan bukan pula
menjadi yang terlambat, melainkan menjadi
orang yang mau diproses.
"KARENA SETIAP ORANG MEMILIKI MAKNA SUKSESNYA
SENDIRI "*

Ku persembahkan untuk :

- *Kedua orangtuaku tercinta yang senantiasa mendo'akan dan memberikan dukungan tiada henti
Ahmad dan Nurmala*
- *Saudara-saudara ku tersayang yang selalu memberi dukungan dan masukan
Ayu Citra, Kakak Almi, Dek Fatur dan Dek Fadil*
- *Kedua Dosen Pembimbing
Bapak Ir. Jon Endri, M.T & Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T*
- *Penyemangatku sekaligus rekan seperjuangan
Belut, Jung, Hepta, Vio, Kak Peb, Ceni, Wawa, Wahed, Kekel, Alam, Novan
dan Dimas*
- *Kakak-kakak Alumni yang selalu memberi wejangan
Kak Ayu, Kak Rara, Kak Ana dan Kak Oyin*
- *Rekan Himpunan Jurusan Elektro
Widia, Ponaan, Dek Raisha, Ecak, Dek Sonia, Amik, Dek Andi, dll yang tidak
dapat aku sebutkan satu persatu*
- *Teman-teman kelas 6 TC*
- *Almamater tercinta*
- *Dan seseorang yang akan menjadi pendamping hidupku*

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP *RECTANGULAR* SEBAGAI PENGUAT SINYAL WIFI PADA FREKUENSI 2.4 GHZ (2021: xvii : 72 Halaman + 5 Tabel + 1 Daftar Pustaka + 8 Lampiran)

ANISYAH

061830330862

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Abstrak— Salah satu perkembangan di bidang telekomunikasi yang sangat dibutuhkan pengguna atau user adalah sistem komunikasi. Saat ini, sistem komunikasi terbaru adalah *wireless*, berupa media transmisi pada propagasi gelombang elektromagnetik tanpa terkoneksi dengan kabel. Teknologi komunikasi tanpa kabel (*wireless*) adalah teknologi WiFi (*Wireless Fidelity*). Dengan adanya WiFi memungkinkan kemudahan jaringan internet bagi pengguna dalam mengakses internet. Dalam penerapannya, antena merupakan bagian terpenting dalam mengoptimalkan kinerja WiFi. Sehingga dalam hal tersebut penulis menemukan ide untuk membuat antena dalam membantu kinerja WiFi. Antena mikrostrip merupakan antena yang sering digunakan untuk kebutuhan teknologi wifi. Antena mikrostrip yang dirancang merupakan antena yang bekerja pada frekuensi 2.4 GHz. Penulis akan merancang dengan metode array menggunakan *Software CST Studio 2019* dan penulis juga akan melakukan implementasi langsung terhadap antena yang berperan sebagai *transceiver* dengan dilengkapi *Adapter TP-Link*. Cara kerja alat yaitu dengan mengukur seberapa jauh jarak jangkauan sinyal yang diterima oleh antena ke laptop pada Xirrus Wifi Inspector sebagai aplikasi penguat sinyal. Dalam pembuatan antena ini juga, penulis akan merealisasikan sebagai media praktikum pembelajaran pada mata kuliah praktek antena dan propagasi di Lab Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Kata Kunci : *Wi-Fi*, Antena Mikrostrip, *Software CST Studio 2019*, Xirrus Wifi Inspector.

ABSTRACT

DESIGN OF MICROSTRIP RECTANGULAR ANTENNA AS WIFI SIGNAL AMPLIFIER AT FREQUENCY 2.4 GHZ

(2021: xvii : 72 Pages + 5 Table + 1 Bibliography + 8 Attachment)

ANISYAH

061830330862

ELECTRO ENGINEERING MAJOR

TELECOMMUNICATION ENGINEERING STUDY PROGRAM

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Abstract— One of the developments in the field of telecommunications that is needed by user is communication system. Currently, the renewable communication system is wireless, in the form of transmission medium for the propagation of the electromagnetic waves without being connected by cables. Communication technology of wireless is WiFi (Wireless Fidelity) technology. With existence of WiFi, its allows easy internet network for usersto access the internet. In practice, the antenna is the most important part in optimizing WiFi performance. So in that case, the author found the idea to make an antenna to help WiFi performance. Microstrip antenna is an antenna that is often used for the needs of wifi technology The designed microstrip antenna is an antenna that works at a frequency of 2.4 GHz. The author will design with the array method using the CST Studio 2019 Software and the author will also carry out a direct implementation of antenna that acts as a transceiver equipment with TP-Link Adapter. The way the tool works is by measuring how far the signal range received by the antenna to the laptop on the Xirrus Wifi Inspector is as a signal booster application. In making this antenna, the outhor wiil also relize it as a pratical learning medium in the antenna and propagation practice course at The Telecommunication Laboratory, State Polytechnic of Sriwijaya.

Keyword :Wi-Fi, Microstrip Antenna, CST Studio 2019, Xirrus Wifi Inspector.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya-lah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul **“Rancang Bangun Antena Mikrostrip *Rectangular* sebagai Penguat Sinyal Wifi pada Frekuensi 2.4 GHz”**.

Penyusunan Laporan Akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan program pendidikan Diploma III (D3) pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan dan memberi masukan sehingga dalam penyelesaian Laporan Akhir ini dapat berjalan dengan baik, yaitu kepada :

- 1. Bapak Ir. Jon Endri, M.T selaku Dosen Pembimbing I.**
- 2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T selaku Dosen Pembimbing II.**

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

1. Bapak Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa., M.T selaku direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen, instruktur, teknisi dan staf Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kepada seluruh keluarga, terutama orang tua dan ayuk, kakak, dan adik ku yang selalu mendo’akan, memberi motivasi, semangat, dan memberikan moril serta materil.

7. Rekan seperjuangan Teknik Telekomunikasi Angkatan 2018 khususnya kelas 6 TC.
8. Semua Pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini dapat berguna bagi kita semua. Aamiin.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xvi
LAMPIRAN	xvii

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Metodologi Penulisan	4
1.7. Sistematika Penulisan	5

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Antena	7
2.1.1. Pengertian Antena.....	7
2.2.2. Fungsi Antena.....	8
2.2. Parameter Antena	9
2.2.1. Penguatan (<i>Gain</i>)	10
2.2.2. <i>Bandwidth</i>	11
2.2.3. <i>VSWR (Voltage Standing Ratio)</i>	12
2.2.4. <i>Return Loss</i>	13

2.2.5. Polarisasi.....	13
2.3. Antena Mikrostrip	14
2.3.1. <i>Conducting Patch</i>	14
2.3.2. Substrat Dielektrik	15
2.3.3. <i>Ground plane</i>	15
2.3.4. Pada antenna mikrostrip terdapat ukuran dimensi antenna	16
2.4. <i>Array</i>	18
2.5. <i>Wireless Fidelity (WiFi)</i>	18
2.6. CST Studio	19
2.7. <i>Wireless USB Adapter TP Link</i>	19
2.8. <i>Xirrus WiFi Inspector</i>	20

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Rangkaian Alat	22
3.2. Rancang Bangun Antena Mikrostrip	23
3.2.1. <i>Bagian Patch</i>	24
3.2.2. <i>Bagian Pencatu</i>	26
3.2.3. <i>Bagian Substrat</i>	30
3.2.4. <i>Bagian Groundplane</i>	30
3.3. Perancangan Antena Mikrostrip menggunakan Software CST Microwave 2019	31
3.3.1. Karakteristik Hasil Antena berdasarkan perhitungan	33
3.3.2. Optimasi Simulasi Antena	34
3.3.3. Optimasi Karakteristik Hasil Antena	36
3.3.4. Perhitungan Gain secara matematis	38
3.4. Tahap Pembuatan Antena Mikrostrip	38
3.4.1. Proses Pembuatan Antena Mikrostrip	38
3.4.2. Hasil Pembuatan Antena Mikrostrip	39
3.5. Cara menginstall Tp-Link WN722N	39
3.6. Cara menginstall Xirrus Wifi Inspector.....	42

BAB IV PEMBAHASAN

4.1. Pengukuran Antena.....	46
4.1.1. Prosedur Pengukuran Antena	46
4.1.2. Rangkaian Pengukuran Antena.....	47
4.2. Data Hasil Pengukuran	48
4.3. Hasil <i>Screenshot</i> Aplikasi Xirrus Wifi Inspector	49
4.3.1. Hasil <i>Screenshot</i> Pengukuran Tanpa Antena pada Telkomsel	50
4.3.2. Hasil <i>Screenshot</i> Pengukuran Antena pada Telkomsel.....	53
4.3.3. Hasil <i>Screenshot</i> Pengukuran Tanpa Antena pada Axis	56
4.3.4. Hasil <i>Screenshot</i> Pengukuran Antena pada Axis	60
4.4. Perhitungan Gain Hasil Pengukuran.....	63
4.4.1. Perhitungan Gain Antena pada <i>Provider</i> Telkomsel	63
4.4.2. Perhitungan Gain Antena pada <i>Provider</i> Axis	64
4.4.3. Tabel Hasil Perhitungan Gain Antena.....	65
4.4.4. Tabel Hasil Perhitungan Gain Antena.....	66
4.5. Analisa	67
4.5.1. Analisa Gain	67
4.5.2. Analisa Jarak.....	69
4.6. Hasil.....	70

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan	71
5.2. Saran	72

DAFTAR PUSTAKA.....	73
----------------------------	-----------

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 <i>Impedance Matching</i>	9
Gambar 2.5. Rentang frekuensi yang menjadi <i>bandwidth</i>	11
Gambar 2.6. Struktur Antena Mikrostrip	14
Gambar 2.7. Jenis Patch Antena Mikrostrip	15
Gambar 2.8. Logo WiFi	18
Gambar 2.9. <i>Wireless</i> USB Adapter TL-WN722N	20
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Sistem	22
Gambar 3.2. Desain Antena Mikrostrip	32
Gambar 3.3. S-parameter	33
Gambar 3.4. VSWR	33
Gambar 3.5. Polaradiasi 3D	33
Gambar 3.6. Polaradiasi 2D	34
Gambar 3.7. Gain Antena (9.646 dB)	34
Gambar 3.8. Desain Antena Mikrostrip Setelah Optimasi	36
Gambar 3.9. S-parameter	36
Gambar 3.10. VSWR	36
Gambar 3.11. Polaradiasi 3D	37
Gambar 3.12. Polaradiasi 2D	37
Gambar 3.13. Gain Antena (10.11 dB)	37
Gambar 3.14. Antena Mikrostrip Rectangular di cetak	39
Gambar 3.15. Tampilan proses install	40
Gambar 3.16. Tampilan proses install selesai	40
Gambar 3.17. Menghubungkan WPS Tool	41
Gambar 3.18. Proses penyimpanan	41
Gambar 3.19. Tampilan proses install WPS Tool	42
Gambar 3.20. Tampilan proses install WPS Tool selesai	42

Gambar 3.21. Tampilan awal install	43
Gambar 3.22. Penyimpanan file install.....	43
Gambar 3.23. Tampilan siap diinstall.	44
Gambar 3.24. Tampilan proses installing	44
Gambar 3.25. Tampilan proses install selesai	45
Gambar 3.26. Tampilan awal software Xirus WiFi Inspector	45
Gambar 3.27. Tampilan proses install WPS Tool selesai	42
Gambar 4.1. Rangkaian Pengukuran Antena	47
Gambar 4.2. Rangkaian Pengukuran Tidak Menggunakan Antena	47
Gambar 4.3. Rangkaian Pengukuran Menggunakan Antena	47
Gambar 4.4. Data hasil pengukuran tanpa menggunakan Antena jarak 10 meter	50
Gambar 4.5. Data hasil pengukuran tanpa menggunakan Antena jarak 20 meter	50
Gambar 4.6. Data hasil pengukuran tanpa menggunakan Antena jarak 30 meter	50
Gambar 4.7. Data hasil pengukuran tanpa menggunakan Antena jarak 40 meter	51
Gambar 4.8. Data hasil pengukuran tanpa menggunakan Antena jarak 50 meter	51
Gambar 4.9. Data hasil pengukuran tanpa menggunakan Antena jarak 60 meter	51
Gambar 4.10. Data hasil pengukuran tanpa menggunakan Antena jarak 70 meter	52
Gambar 4.11. Data hasil pengukuran tanpa menggunakan Antena jarak 80 meter	52
Gambar 4.12. Data hasil pengukuran tanpa menggunakan Antena jarak 90 meter	52
Gambar 4.13. Data hasil pengukuran tanpa menggunakan Antena jarak 100 meter	53
Gambar 4.14. Data hasil pengukuran menggunakan Antena jarak 10 meter	53

Gambar 4.15. Data hasil pengukuran menggunakan Antena jarak 20 meter	53
Gambar 4.16. Data hasil pengukuran menggunakan Antena jarak 30 meter	54
Gambar 4.17. Data hasil pengukuran menggunakan Antena jarak 40 meter	54
Gambar 4.18. Data hasil pengukuran menggunakan Antena jarak 50 meter	54
Gambar 4.19. Data hasil pengukuran menggunakan Antena jarak 60 meter	55
Gambar 4.20. Data hasil pengukuran menggunakan Antena jarak 70 meter	55
Gambar 4.21. Data hasil pengukuran menggunakan Antena jarak 80 meter	55
Gambar 4.22. Data hasil pengukuran menggunakan Antena jarak 90 meter	56
Gambar 4.23. Data hasil pengukuran menggunakan Antena jarak 100 meter	56
Gambar 4.24. Data hasil pengukuran tanpa menggunakan Antena jarak 10 meter	56
Gambar 4.25. Data hasil pengukuran tanpa menggunakan Antena jarak 20 meter	57
Gambar 4.26. Data hasil pengukuran tanpa menggunakan Antena jarak 30 meter	57
Gambar 4.27. Data hasil pengukuran tanpa menggunakan Antena jarak 40 meter	57
Gambar 4.28. Data hasil pengukuran tanpa menggunakan Antena jarak 50 meter	58
Gambar 4.29. Data hasil pengukuran tanpa menggunakan Antena jarak 60 meter	58
Gambar 4.30. Data hasil pengukuran tanpa menggunakan Antena jarak 70 meter	58
Gambar 4.31. Data hasil pengukuran tanpa menggunakan Antena jarak 80 meter	59
Gambar 4.32. Data hasil pengukuran tanpa menggunakan Antena jarak 90 meter	59
Gambar 4.33. Data hasil pengukuran tanpa menggunakan Antena jarak 100 meter	59
Gambar 4.34. Data hasil pengukuran menggunakan Antena jarak 10 meter	60
Gambar 4.35. Data hasil pengukuran menggunakan Antena jarak 20 meter	60

Gambar 4.36. Data hasil pengukuran menggunakan Antena jarak 30 meter	60
Gambar 4.37. Data hasil pengukuran menggunakan Antena jarak 40 meter	61
Gambar 4.38. Data hasil pengukuran menggunakan Antena jarak 50 meter	61
Gambar 4.39. Data hasil pengukuran menggunakan Antena jarak 60 meter	61
Gambar 4.40. Data hasil pengukuran menggunakan Antena jarak 70 meter	62
Gambar 4.41. Data hasil pengukuran menggunakan Antena jarak 80 meter	62
Gambar 4.42. Data hasil pengukuran menggunakan Antena jarak 90 meter	62
Gambar 4.43. Data hasil pengukuran menggunakan Antena jarak 100 meter	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Wifi	19
Tabel 3.1. Hasil Perhitungan Dimensi Antena	31
Tabel 3.2. Optimasi Hasil Perhitungan Dimensi Antena	35
Tabel 4.1. Data Hasil Pengukuran pada <i>Provider</i> Telkomsel	48
Tabel 4.2. Data Hasil Pengukuran pada <i>Provider</i> Axis	49
Tabel 4.3. Tabel Hasil Perhitungan Gain pada <i>Provider</i> Telkomsel	65
Tabel 4.4. Tabel Hasil Perhitungan Gain pada <i>Provider</i> Axis	66

LAMPIRAN

1. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
2. Lembar Konsultasi Laporan Akhir
3. Progres Kemajuan Laporan Akhir
4. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
5. Lembar Revisi LA/TA
6. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
7. Bukti Penyerahan Hasil Karya/ Rancang Bangun pada Lab Telkom
8. Dokumentasi