

**RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP ELIPS PATCH
ARRAY 2X1 UNTUK PENGUAT SINYAL WIRELESS
FIDELITY (WIFI)**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

DWI ANGGRAENI

062030331125

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

LAPORAN AKHIR

**RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP ELIPS PATCH
ARRAY 2X1 UNTUK PENGUAT SINYAL WIRELESS
FIDELITY (WIFI)**



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

Oleh :

**Nama : Dwi Anggraeni
Nama Pembimbing I : Ir. Jon Endri, M.T
Nama Pembimbing II : Ir. Ibnu Ziad, M.T**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP ELIPS PATCH ARRAY
2X1 UNTUK PENGUAT SINYAL WIRELESS FIDELITY (WIFI)**



LAPORAN AKHIR

Oleh:

Owi Anugrahani (063030303125)

Palanghari, 28 Agustus 2023

Menyatakan,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Jon Endri, M.T

Ir. Ibaa Ziad, M.T

NIP. 196201151993031001

NIP. 196905161990031001

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Koordinator Program Studi

D3 Teknik Telekomunikasi

25/9/2023.
Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 196501291991031002

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwi Anggraeni
NIM : 062030331125
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 ELIPS *PATCH ARRAY* 2X1 UNTUK PENGUAT SINYAL *WIRELESS FIDELITY (WI-FI)*" adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.



Palembang, Agustus 2023



MOTTO

“Maka sesungguhnya Bersama kesulitan ada kemudahan. Maka, apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada TUHAN mu lah engkau berharap”

-QS. Al-Insyirah : 6-8

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, kupersembahkan karya kecil ini kepada :

- ❖ Kedua orang tuaku, Bapak dan Ibu yang selalu memberi semangat, mendukung, dan mendoakan yang terbaik untukku, yang selalu membuatku tenang dengan melihat senyumnya.
- ❖ Saudaraku tersayang yang juga menjadi semangat untukku.
- ❖ Sahabatku yang selalu membersamaiku dan membantuku.
- ❖ Dosen-dosen pembimbing yang tak henti membimbingku dalam menyusun Laporan Akhir ini.
- ❖ Teman-teman seperjuangan. TC Polsri 2020.
- ❖ Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya.

“Terima kasih semuanya”

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP ELIPS *PATCH ARRAY 2X1* UNTUK PENGUAT SINYAL *WIRELESS FIDELITY (WIFI)*

(2023 : xvi+ 86 Halaman+ 69 Gambar +8 Tabel+19 Persamaan+6 Lampiran)

DWI ANGGRAENI

062030331125

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Perkembangan teknologi dibidang telekomunikasi yang semakin maju, dengan bukti nyata banyaknya perangkat komunikasi yang telah beralih menggunakan teknologi tanpa kabel (*wireless*). Teknologi *wireless* lebih efisien serta efektif dibandingkan teknologi wireline karena media transmisi yang dipakai menggunakan media udara (gelombang radio). WLAN (*Wireless Local Area Network*) sendiri merupakan jaringan komunikasi yang menghubungkan perangkat satu dengan perangkat yang lain tanpa menggunakan kabel untuk saling bertukar informasi. Rancang bangun antena mikrostrip elips *patch array 2x1* untuk penguat sinyal *wireless fidelity (Wi-Fi)* dengan menggunakan simulasi software cst studio 2019 dalam mencari VSWR, return loss, Pola Radiasi dan Gain. Di implementasikan langsung dengan adapter TP-Link dan dengan cara kerja mengukur jarak jangkauan sinyal yang didapatkan menggunakan antena mikrostrip elips, spesifikasi antena mikrostrip elips *patch array 2x1* mencakup beberapa bahan. Bahan yang diperlukan adalah Printed Circuit Board (PCB) sebagai dasar antena, dengan bahan yang memiliki sifat dielektrik yang baik, seperti fiberglass atau FR4. Untuk mendapatkan antena mikrostrip elips *patch array 2x1* ialah menggunakan material FR-4 Epoxy, konstanta dielektrik (ϵ_r) 4,3 ohm, tebal dielektrik (h) adalah 1,6 mm, dan memiliki ketebalan bahan konduktor (t) 0,0625 mm.

Kata kunci : Antena Mikrostrip, *Elips Patch Array Wifi*, CST Studio, Parameter Antena.

ABSTRACT

DESIGN OF 2x1 ELIPS PATCH ARRAY MICROSTRIPS ANTENNA AS WIFI SIGNAL AMPLIFIER AT FREQUENCY 2.4 GHZ

(2023 : xvi+ 86 Pages+ 69 Picture +8 Table+19 Equalation+6 attachment)

DWI ANGGRAENI

062030331125

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Technological developments in the field of telecommunication are increasingly advanced, with clear evidence that many communication devices have switched to using wireless technology. Wireless technology is more efficient and effective than wireline technology because the transmission medium used is air (radio waves). WLAN (Wireless Local Area Network) itself is a communication network that connects one device to another without using cables to exchange information. Design of a 2x1 elliptical patch array microstrip antenna for wireless fidelity (Wi-Fi) signal amplifier using cst software simulation studio 2019 in search of VSWR, return loss, Radiation Pattern and Gain. Implemented directly with the TP-Link adapter and by measuring the signal coverage distance obtained using an elliptical microstrip antenna, the 2x1 elliptical patch array microstrip antenna specifications include several materials. The material needed is a Printed Circuit Board (PCB) as the basis for the antenna, with a material that has good dielectric properties, such as fiberglass or FR4. To obtain a 2x1 elliptical patch array microstrip antenna, FR-4 Epoxy material is used, the dielectric constant (ϵ_r) is 4.3 ohms, the dielectric thickness (h) is 1.6 mm, and the conductor material thickness (t) is 0.0625 mm.

Kata kunci : Antena Mikrostrip, *Elips Patch Array Wifi*, CST Studio, Parameter Antena.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT. Tuhan semesta alam yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan tepat pada waktunya. Sholawat serta salam tak lupa kita curahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Beserta keluarga dan para sahabatnya serta para pengikutnya, semoga kita mendapatkan syafaatnya di Yaumul Akhir nanti, aamiin. Adapun judul yang diambil dalam penulisan Laporan Akhir ini adalah **“RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP ELIPS PATCH ARRAY 2X1 UNTUK PENGUAT SINYAL WIRELESS FIDELITY (WIFI)**

Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dengan selesainya Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak **Ir. Jon Endri, M.T** dan Bapak **Ir. Ibnu Ziad, M.T** selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan dan masukan yang membantu penulis dalam menyelesaikan laporan akhir ini. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah Subhanahu Wata'ala, karena rahmat dan anugerah-Nya telah memberikan kesempatan sehingga saya mampu menyelesaikan Laporan Akhir ini.
2. Ibu yang tentunya selalu memberikan dukungan, semangat serta doa yang tiada henti. Bapak yang selalu memberikan motivasi dan nasehat. Kakak dan adik saya yang selalu memberi semangat kepada saya.
3. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ciksadan, S.T.,M.Kom selaku Koordinator Program Studi Teknik

Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Seluruh dosen, staff bengkel dan laboratorium Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kepada teman-teman kelas 6 TC yang selalu memberikan support dalam segala hal, semoga kita semua masuk bersama dan lulus bersama serta menjadi teman untuk sekarang hingga tua nanti.
9. Kepada teman-teman dan sahabat yang mendukung dan mendoakan saya.
10. Kepada diri sendiri yang telah kuat dan percaya akan kemampuan diri ini.

Saya selaku penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Akhir ini terdapat kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, saya mengharapkan pembaca untuk memberi kritik dan saran kepada saya agar kedepannya lebih baik lagi. Semoga Laporan Akhir ini dapat memberi manfaat dan ilmu bagi pembaca. Terima kasih.

Palembang, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	vi
ABSTRACK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR PERSAMAAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Antena	4
2.1.1 Pengertian Antena	4
2.1.2 Fungsi Antenna	5
2.1.3 Jenis-Jenis Antenna.....	6
2.3.1 Pola Radiasi Antena	8
2.4 Antena Mikrostrip	8
2.4.1 Pengertian Antena Mikrostrip	8
2.4.2 Konstruksi Antena Mikrostrip.....	9
2.4.3 Antena Mikrostrip Elips <i>Patch</i>	10
2.4.4 Dimensi antenna.....	11
2.4.5 Pola Radiasi Antena Mikrostrip	13
2.4.6 Gain	14
2.4.7 Antena <i>Array</i>	15
2.5 Penyesuai Impedansi (Impedance Matching)	15
2.5.1 Pengertian Penyesuai Impedansi.....	15
2.5.2 Macam-macam Penyesuai Impedansi	16
2.5.3 Desain Penyesuai Impedansi.....	17
2.5.4 VSWR (Voltage Standing Wave Ratio).....	17
2.6 <i>Return Loss</i>	18
2.7 <i>Bandwidth</i>	18
2.8 WiFi	19
2.8.1 Pengertian WiFi	19
2.8.2 Fungsi WiFi.....	19
2.8.3 Frekuensi Wifi.....	20

2.9	<i>Software</i> CST Studio.....	20
2.9.1	Pengertian <i>Software</i> CST Studio.....	20
2.9.2	Cara kerja <i>Software</i> CST Studio	21
BAB III RANCANG BANGUN ALAT		22
3.1	Metode Perancangan	22
3.2	Diagram Sistem Antenna	22
3.3	Rancang Antena	22
3.3.1	Perancangan <i>Patch</i>	23
3.3.2	Perancangan Ground Plane	25
3.3.3	Perancangan <i>Substrate</i>	26
3.3.4	Perancangan <i>Port</i>	26
3.3.5	Perancangan <i>Impedance Matching</i>	26
3.4	Perancangan antena mikrostrip elips menggunakan software cst studio 2019.....	29
3.4.1	Karakteristik antena hasil perhitungan	35
3.4.2	Optimasi simulasi antena	36
3.5	Pembuatan	39
3.5.1	Alat yang dibutuhkan	40
3.5.2	Proses pembuatan.....	40
3.5.3	Hasil Akhir Antena.....	42
3.5.4	Cara menginstall Tp-Link WN722N.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		46
4.1	Hasil	46
4.4.1	Alat yang dihasilkan.....	46
4.4.2	Spesifikasi antenna.....	46
4.4.3	Kinerja alat	47
4.5	Pengujian Antena	49
4.5.1	Tujuan pengujian Antena	49
4.5.2	Metode pengujian Antena	50
4.5.3	Prosedur pengujian Antena	50
4.5.4	Rangkaian pengukuran Antena	51
4.5.5	Data hasil pengukuran Antena	52
4.6	Perhitungan Gain.....	57
4.7	Pembahasan dan Analisa.....	58
4.7.1	Pembahasan.....	58
4.7.2	Analisa.....	60
BAB V PENUTUP.....		61
5.1	Kesimpulan	61
5.2	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Antena Transmitter dan Receiver	4
Gambar 2. 2 Antena sebagai Konverter	5
Gambar 2. 3 Antena sebagai radiator/re-radiator	6
Gambar 2. 4Antena sebagai impedance matching	6
Gambar 2. 5 Struktur antena mikrostrip	9
Gambar 2. 6 Jenis-jenis bentuk antena mikrostrip	10
Gambar 2. 7 DesainT-Junction.....	16
Gambar 2. 8 Bentuk penyesuai impedansi	17
Gambar 2. 9 Wifi.....	19
Gambar 2. 10 software CST Studio	21
Gambar 3. 1 Diagram sistem antena	22
Gambar 3. 2 Ground plane	25
Gambar 3. 3 Substrate	26
Gambar 3. 4 Port	26
Gambar 3. 5 Tampilan pertama.....	30
Gambar 3. 6 Tampilan kedua	30
Gambar 3. 7 Tampilan ketiga.....	31
Gambar 3. 8 Tampilan keempat	31
Gambar 3. 9 Tampilan kelima.....	32
Gambar 3. 10 Tampilan keenam	32
Gambar 3. 11 Tampilan ketujuh.....	33
Gambar 3. 12 Tampilan kedelapan.....	33
Gambar 3. 13Tampilan kesembilan	34
Gambar 3. 14 Tampilan kesepuluh	34
Gambar 3. 15 Hasil rancangan antena elips	35
Gambar 3. 16 S-Parameter	35
Gambar 3. 17 VSWR	35
Gambar 3. 18 Pola radiasi 3D	36
Gambar 3. 19 Pola radiasi 2D	36
Gambar 3. 20 Gain	36
Gambar 3. 21 Desain hasil optimasi.....	38
Gambar 3. 22 S-Parameter setelah optimasi	38
Gambar 3. 23 VSWR setelah optimasi.....	38
Gambar 3. 24 Pola radiasi 3D setelah optimasi	39
Gambar 3. 25 Pola radiasi 2D setelah optimasi	39
Gambar 3. 26 Gain setelah optimasi	39
Gambar 3. 27 Diagram proses pembuatan antena.....	41
Gambar 3. 28 Hasil antena elips.....	42
Gambar 3. 29 Tampilan pross install	43
Gambar 3. 30 Tampilan proes install selesai.....	43
Gambar 3. 31 Menghubungkan WPS tool	44
Gambar 3. 32 Proses penyimpanan	44
Gambar 3. 33 Tampilan proses install WPS tool	45

Gambar 3. 34 Tampilan proses install selesai	45
Gambar 4. 1 Hasil antena elips	46
Gambar 4. 2 VSWR	47
Gambar 4. 3 Return loss	48
Gambar 4. 4 Gain	48
Gambar 4. 5 Pola radiasi	48
Gambar 4. 6 Rangkaian pengukuran	51
Gambar 4. 7 Rangkaian pengukuran tanpa antena	51
Gambar 4. 8 Rangkaian pengukuran menggunakan antena	52
Gambar 4. 9 Data hasil pengukuran tanpa antena pada jarak 10 m	53
Gambar 4. 10 Data hasil pengukuran menggunakan antena pada jarak 10 m	53
Gambar 4. 11 Data hasil pengukuran tanpa menggunakan antena pada jarak 20 m.....	53
Gambar 4. 12 Data hasil pengukuran menggunakan antena pada jarak 20 m	54
Gambar 4. 13 Data hasil pengukuran tanpa menggunakan antena pada jarak 30 m.....	54
Gambar 4. 14 Data hasil pengukuran menggunakan antena pada jarak 30 m.....	54
Gambar 4. 15 Data hasil pengukuran tanpa menggunakan antena pada jarak 40 m.....	54
Gambar 4. 16 Data hasil pengukuran menggunakan antena pada jarak 40 m	55
Gambar 4. 17 Data hasil pengukuran tanpa menggunakan antena pada jarak 50 m.....	55
Gambar 4. 18 Data hasil pengukuran menggunakan antena pada jarak 50 m	55
Gambar 4. 19 Data hasil pengukuran menggunakan antena pada jarak 60 m	55
Gambar 4. 20 Data hasil pengukuran menggunakan antena pada jarak 70 m	56
Gambar 4. 21 Data hasil pengukuran antena pada jarak 80 m	56
Gambar 4. 22 Data hasil pengukuran antena pada jarak 90 m	56
Gambar 4. 23 Data hasil pengukuran menggunakan antena pada jarak 100 m....	57
Gambar 4. 24 Data hasil pengukuran menggunakan antena pada jarak 110 m....	57
Gambar 4. 25 Data hasil pengukuran menggunakan antena pada jarak 120 m....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi antena mikrostrip	23
Tabel 3.2 Perhitungn dimensi antena	29
Tabel 3.3 Hasil perhitungan dimensi antena setelah optimasi	37
Tabel 4.1 Data hasil pengukuran.....	52

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2-1 rumus menghitung elips <i>patch</i> sumbu minor	10
Persamaan 2-2 rumus menghitung elips <i>patch</i> sumbu mayor.....	10
Persamaan 2-3 rumus menghitung frekuensi bawah.....	11
Persamaan 2-4 rumus menghitung lebar <i>patch</i>	11
Persamaan 2-5 rumus menghitung nilai efektif dielektrik konstan.....	11
Persamaan 2-6 rumus menghitung <i>effective lenght</i>	11
Persamaan 2-7 rumus menghitung <i>lenght extension</i>	12
Persamaan 2-8 rumus menghitung panjang <i>patch</i>	12
Persamaan 2-9 rumus menghitung lebar <i>groundplane</i>	12
Persamaan 2-10 rumus menghitung panjang <i>groundplane</i>	12
Persamaan 2-11 rumus menghitung lebar <i>substrate</i>	12
Persamaan 2-12 rumus menghitung panjang <i>substrate</i>	12
Persamaan 2-13 rumus menghitung lebar pencatu.....	13
Persamaan 2-14 rumus menghitung besar impedansi dalam saluran.....	13
Persamaan 2-15 rumus menghitung panjang pencatu	13
Persamaan 2-16 rumus menghitung gain dengan antenna pembanding	14
Persamaan 2-17 rumus menghitung gain tanpa antenna pembanding	14
Persamaan 2-18 rumus menghitung impedansi.....	16
Persamaan 2-19 rumus menghitung VSWR	16
Persamaan 2-20 rumus menghitung <i>Return Loss</i>	18
Persamaan 2-21 rumus menghitung <i>Return Loss</i>	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Lembar Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing I
2. Lembar Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing II
3. Lembar Bimbingan LA Pembimbing I
4. Lembar Bimbingan LA Pembimbing II
5. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
6. Dokumentasi
7. Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
8. Bukti Penyerahan Hasil Karya/Rancang Bangun