

**RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP SQUARE
PATCH ARRAY 4 ELEMEN UNTUK PENGUAT WIFI**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

**AHMAD ARI ISMAIL
062030331140**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP *SQUARE* PATCH ARRAY 4 ELEMEN UNTUK PENGUAT *WIFI*



Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Progras Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya

(Oleh)

AHMAD ANI EMAIL

03060002143

Sekonyong

Palembang, Agustus 2023

Pembimbing II

Pembimbing I

Ir. Jan Endri, M.T

NIP. 196201151993031001

Irawan Hadi, S.T., M.Kom

NIP. 196511051990031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro,

Koordinator Program Studi,

Ir. Iskandar Lutfi, M.T

NIP. 196501291991031002

Ciksadan, S.T., M.Kom

NIP. 196802071993031003

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Ari Ismail
NIM : 062030331140
Program Studi : D3 Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul **“Rancang Bangun Antena Mikrostrip *Square patch array* 4 Elemen Untuk Penguat *Wifi*”** adalah benar hasil karya seni saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.



Palembang, Juli 2023
Penulis,



Ahmad Ari Ismail

MOTTO

“Masa depan kita, ada ditangan kita sendiri. Jika masa muda, Anda isi hanya dengan malas – malasan tidak menutup kemungkinan masa tua Anda juga akan terisi kemalasan saja. Sebaliknya, jika Anda memulainya sekarang tanpa peduli rasa malas menerpa, esok saat tua Anda akan menang”

(B.J Habibie)

Kupersembahkan kepada :

- Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW
- Kedua Orang Tuaku Tercinta, Bapak Saipul Apendi dan Ibu Meri Kesumawati serta Kakaku yang selalu mendukung, memberikan doa, serta memotivasiku hingga dititik ini.
- Bapak Ir. Jon Endri, M.T. dan Bapak Irawan Hadi, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang tak henti membimbing dalam menyusun Laporan Akhir ini.
- Para Dosen Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
- Teman-temanku di DOLOR JAUH
- Terimakasih juga terhadap sahabat karibku Rizky Perdana A,Md.T
- Dan terimakasih kepada ceyy telah menemani saya dalam membuat laporan sehingga memiliki semangat untuk menyelesaikannya
- Ciong Megan dan dwik yang telah membantu dalam pengambilan data
- Seluruh teman seperjuangan Laporan Akhir di Teknik Telekomunikasi Angkatan 2020 Terkhususnya Kelas 6TD
- Almamaterku “Politeknik Negeri Sriwijaya)

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP SQUARE PATCH ARRAY 4 ELEMEN UNTUK PENGUAT WIFI

(2023: xviii : 61 Halaman + 56 Gambar + 3 Tabel + 1 Daftar Pustaka + 7 Lampiran)

AHMAD ARI ISMAIL

062030331140

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Perkembangan teknologi komunikasi pesat, memainkan peran penting dalam kebutuhan manusia. Telekomunikasi memungkinkan pertukaran informasi jarak jauh. WLAN adalah jaringan tanpa kabel yang menghubungkan perangkat tanpa kabel. Internet sebagai bentuk perkembangan teknologi, memerlukan modem untuk menghubungkan PC dalam jaringan yang luas. Diperlukan antenna untuk meningkatkan dan menstabilkan koneksi internet. Antena berfungsi sebagai perangkat menerima dan memancarkan sinyal modem atau wifi untuk menghubungkan beberapa komputer dalam jaringan. Jenis antena mikrostrip populer karena kecil, ringan, dan mudah diintegrasikan di perangkat seluler, WIFI, RFID, dan lainnya. Terdiri dari 3 komponen: ground plane, substrat, dan elemen peradiasi (patch) yang mudah digunakan. Metode Perancangan Dalam proses perancangan alat ini terbagi menjadi beberapa tahapan, seperti berikut : 1. Perancangan di CST Studio Perancangan di CST Studio dilakukan dengan melakukan simulasi dan penyelesaian elektromagnetik mulai frekuensi rendah ke microwave dan optic, serta beberapa masalah teknis lainnya. 2. Perancangan elektronik Perancangan elektronik dilakukan terhadap semua tahapannya berhubungan dengan rangkaian alat, seperti skema rangkaian layout dan pemasangan komponen. 3. Perancangan mekanik Perancangan - perancangan alat yang meliputi pembuatan mekanik alat guna mengoptimalkan tampilan dari alat yang dibuat. Dirancang untuk meningkatkan kualitas konektivitas sinyal WiFi. Menggunakan empat elemen patch mikrostrip yang teratur untuk memberikan penguatan sinyal yang lebih kuat dan memperluas jangkauan WiFi. Memiliki pola radiasi terarah yang efisien untuk mendistribusikan sinyal ke seluruh area yang diinginkan. Dirancang dengan mempertimbangkan frekuensi kerja dan impedansi yang tepat agar kompatibel dengan perangkat WiFi yang ada. Melalui pengujian kinerja, telah terverifikasi kemampuan antena dalam memperkuat sinyal dan meningkatkan kualitas konektivitas WiFi. Memberikan solusi untuk meningkatkan kecepatan transfer data, mengurangi gangguan, dan meningkatkan pengalaman penggunaan WiFi yang lebih baik.

Kata Kunci : Antena Mikrostrip, *Software* CST Studio 2019, Gain, *Bandwidth*, Frekuensi 2,4 GHz, *Array*.

ABSTRACT

DESIGN OF 4 ELEMENT SQUARE PATCH ARRAY MICROSTRIP ANTENNA FOR WIFI Amplifier
(2022: xvii : 61 Pages + 3 Tables + 1 Bibliography + 7 Attachments)

AHMAD ARI ISMAIL

062030331140

ELECTRO ENGINEERING MAJOR

**TELECOMMUNICATION ENGINEERING STUDY PROGRAM STATE
POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

The development of rapid communication technology, plays an important role in human needs. Telecommunications enables the exchange of information over long distances. WLAN is a wireless network that connects devices wirelessly. Internet as a form of technological development, requires a modem to connect PCs in a wide network. An antenna is required to improve and stabilize the internet connection. The antenna functions as a device for receiving and transmitting modem or wifi signals to connect several computers in a network. This type of microstrip antenna is popular because it is small, light and easy to integrate in mobile devices, WIFI, RFID and more. It consists of 3 components: ground plane, substrate, and an easy-to-use patch. Design Method The design process for this tool is divided into several stages, as follows: 1. Design in CST Studio The design in CST Studio is carried out by simulating and solving electromagnetic problems starting from low frequency to microwave and optics, as well as several other technical problems. 2. Electronic design Electronic design is carried out for all stages related to a series of tools, such as circuit layout schemes and component installation. 3. Mechanical design Design - tool design which includes the manufacture of tool mechanics in order to optimize the appearance of the tool being made. Designed to improve the quality of WiFi signal connectivity. Uses four regular microstrip patch elements to provide stronger signal gain and extend WiFi coverage. Has an efficient directional radiation pattern to distribute the signal throughout the desired area. Designed with the right working frequency and impedance in mind to be compatible with existing WiFi devices. Through performance testing, the antenna's ability to amplify the signal and improve the quality of WiFi connectivity has been verified. Providing solutions to increase data transfer speeds, reduce interference, and enhance a better WiFi usage experience.

Keywords : Microstrip Antenna, CST Studio 2019 Software, Gain, Bandwidth, 2.4 GHz Frequency, Array.

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 *Square patch array* 4 Elemen Untuk Penguat Wifi”**.

Penyusunan Laporan Akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan program pendidikan Diploma III (D3) pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi D3 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, ucapan terimakasih ini saya berikan kepada :

- 1. Bapak Ir. Jon Endri, M.T. selaku Dosen Pembimbing I.**
- 2. Bapak Irawan Hadi, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II.**

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini. Ucapan terimakasih ini saya berikan kepada :

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 staff Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kepada seluruh keluarga, terutama Bapak, Ibu serta saudara yang tidak hentinyya memberikan doa, motivasi, semangat, dan moril serta materil.

7. Rekan seperjuangan Teknik Telekomunikasi Angkatan 2020 khususnya kelas 6 TD.
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 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
LEMBAR KEASLIAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 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	2
1.5 Metode Penelitian	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1 Antena.....	5
2.1.1 Pengertian Antena.....	5
2.1.2 Fungsi Antena	5
2.1.3 Jenis – Jenis Antena	5
2.1.4 Pola Radiasi Antena.....	9
2.2 Antena Mikrostrip.....	12
2.2.1 Pengertian Antena Mikrostrip.....	12
2.2.2 Konstruksi Antena Mikrostrip	13
2.2.3 Pola Radiasi Antena Mikrostrip.....	14
2.2.4 Gain.....	15
2.3 Penyesuai Impedansi.....	17

2.3.1 Pengertian Penyesuaian Impedansi	17
2.3.2 Jenis – Jenis Penyesuaian Impedansi.....	18
2.3.3 Desain Penyesuaian Impedansi	20
2.3.4 <i>Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)</i>	21
2.4 <i>Wi-Fi</i>	22
2.4.1 Pengertian <i>Wi-Fi</i>	22
2.4.2 Fungsi <i>Wi-Fi</i>	23
2.4.3 Frekuensi <i>Wi-Fi</i>	23
BAB III RANCANG BANGUN.....	25
3.1 Metode Perancangan.....	25
3.2 Diagram Sistem Antena	25
3.3 Perancangan Antena	26
3.3.1 Perancangan <i>Patch</i>	26
3.3.2 Perancangan <i>Ground Plane</i>	28
3.3.3 Perancangan <i>Substrate</i>	29
3.3.4 Perancangan <i>Port</i>	30
3.3.5 Perancangan <i>Impedance Matching</i>	30
3.3.6 Simulasi Menggunakan <i>Software CST Studio Suite 2019</i>	31
3.3.7 Gambar Antena Hasil Perancangan	37
3.4 Pembuatan.....	37
3.4.1 Alat Yang Dibutuhkan	37
3.4.2 Proses Pembuatan	38
3.4.3 Hasil Akhir Antena	40
BAB IV PEMBAHASAN	42
4.1 Parameter Antena Hasil Simulasi di <i>CST Studio Suite</i>	42
4.1.1 Alat Yang Dihasilkan	42
4.1.2 Kinerja Alat.....	42
4.2 Pengujian Alat.....	45
4.2.1 Tujuan Pengujian Alat	45
4.2.2 Metode Pengujian Alat	45
4.2.3 Prosedur Pengujian	46
4.2.4 Rangkain Pengukuran	47

4.2.5 Data Hasil Pengujian	48
4.3 Perhitungan Gain	55
4.4 Spesifikasi Antena	57
4.5 Pembahasan dan Analisa	57
4.5.1 Pembahasan	57
4.5.2 Analisa	58
BAB V PENUTUP.....	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem Koordinat untuk Menganalisis Antena	9
Gambar 2.2	Variasi Bentuk <i>Lobes</i>	10
Gambar 2.3	Bentuk Pola Radiasi Antena <i>Unidirectional</i>	11
Gambar 2.4	Bentuk Pola Radiasi Antena <i>Omnidirectional</i>	11
Gambar 2.5	Struktur Dasar Antena Mikrostrip	12
Gambar 2.6	Bentuk – Bentuk <i>Patch</i> Pada Antena Mikrostrip.....	13
Gambar 2.7	Antena Mikrostrip dengan Pencatuan <i>Proximity Coupled</i> .	14
Gambar 2.8	Pola Radiasi Antena.....	15
Gambar 3.1	Diagram Sistem Antena	25
Gambar 3.2	<i>Square Patch</i>	27
Gambar 3.3	<i>Ground Plane</i>	29
Gambar 3.4	Substrat	29
Gambar 3.5	<i>Port</i>	30
Gambar 3.6	Saluran Pencatu.....	30
Gambar 3.7	Tampilan Awal Software CST Studio Suite 2019.....	31
Gambar 3.8	Tampilan Pada <i>Create Project Template CST Studio Suite</i>	31
Gambar 3.9	Tampilan <i>Select a workflow</i>	32
Gambar 3.10	Tampilan <i>Solvers for the selected workflow</i>	32
Gambar 3.11	Tampilan <i>Select the settings</i>	33
Gambar 3.12	Tampilan Tempat Pembuatan Desain di CST Studio Suite 2019	33
Gambar 3.13	Tampilan <i>Modeling</i>	34
Gambar 3.14	Tampilan <i>Patch</i> Tanpa <i>Line Feeding</i>	34
Gambar 3.15	Tampilan <i>Patch</i> Dan <i>Line Feeding</i>	35
Gambar 3.16	Tampilan <i>Patch</i> Dan Substrat	35
Gambar 3.17	Tampilan <i>Patch</i> , Substrat, dan <i>Ground Plane</i>	36
Gambar 3.18	Hasil Perancangan.....	37
Gambar 3.19	Diagram Proses Pembuatan Antena.....	39

Gambar 3.20	Desaian <i>Square patch 4 Elemen</i>	40
Gambar 3.21	Hasil Desain Antena Mikrostrip <i>Square patch 4 Elemen</i> ...	41
Gambar 4.1	Hasil Perancangan Antena Mikrostrip <i>Square Patch</i>	42
Gambar 4.2	VSWR.....	43
Gambar 4.3	<i>Return Loss</i>	43
Gambar 4.4	Gain.....	44
Gambar 4.5	Pola Radiasi 2D	44
Gambar 4.6	Gambar Rangkaian	47
Gambar 4.7	Rangkaian Pengukuran Tanpa Antena.....	47
Gambar 4.8	Rangkaian Pengukuran Menggunakan Antena.....	48
Gambar 4.9	Hasil Pengujian Tanpa Antena Pada Jarak 10m	49
Gambar 4.10	Hasil Pengujian Menggunakan Antena Pada Jarak 10m	49
Gambar 4.11	Hasil Pengujian Tanpa Antena Pada Jarak 20m	50
Gambar 4.12	Hasil Pengujian Menggunakan Antena Pada Jarak 20m	50
Gambar 4.13	Hasil Pengujian Tanpa Antena Pada Jarak 30m	50
Gambar 4.14	Hasil Pengujian Menggunakan Antena Pada Jarak 30m	51
Gambar 4.15	Hasil Pengujian Tanpa Antena Pada Jarak 40m	51
Gambar 4.16	Hasil Pengujian Menggunakan Antena Pada Jarak 40m	51
Gambar 4.17	Hasil Pengujian Tanpa Antena Pada Jarak 50m	52
Gambar 4.18	Hasil Pengujian Menggunakan Antena Pada Jarak 60m	52
Gambar 4.19	Hasil Pengujian Menggunakan Antena Pada Jarak 70m	52
Gambar 4.20	Hasil Pengujian Menggunakan Antena Pada Jarak 80m	53
Gambar 4.21	Hasil Pengujian Menggunakan Antena Pada Jarak 90m	53
Gambar 4.22	Hasil Pengujian Menggunakan Antena Pada Jarak 100m ..	53
Gambar 4.23	Hasil Pengujian Menggunakan Antena Pada Jarak 110m ..	54
Gambar 4.24	Hasil Pengujian Menggunakan Antena Pada Jarak 120m ..	54
Gambar 4.25	Hasil Pengujian Menggunakan Antena Pada Jarak 130m ..	54
Gambar 4.26	Hasil Pengujian Menggunakan Antena Pada Jarak 140m ..	55
Gambar 4.27	Hasil Pengujian Menggunakan Antena Pada Jarak 150m ..	55

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Karakteristik Antena Mikrostrip	26
Tabel 3.2	Hasil Akhir Antena	40
Tabel 4.1	Data Hasil Pengujian	48

LAMPIRAN

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