

**RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP RECTANGULAR ARRAY
PADA FREKUENSI 2.45 GHZ UNTUK APLIKASI WIFI**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik Program
Pendidikan Strata Satu**



Disusun oleh:

Nama : Mohammad Nurasa

NPM : 41187003210004

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI

2025

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Rancang Bangun Antena *Mikrostrip Rectangular*
Array pada Frekuensi 2.45 Ghz untuk Aplikasi
WiFi

Nama : Mohammad Nurasa

NPM : 41187003210004

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Bekasi 19 Februari 2025

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Sri Marini, S.T., M.T
45.1.02.04.2012.021

Pembimbing II



Annisa Firasanti, S.T., M.T
45.1.09.01.2015.001

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik
Elektronika S-1 Universitas Islam



Annisa Firasanti, S.T., M.T
45.1.09.01.2015.001

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji ujian sidang Skripsi sebagai jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Islam '45 Bekasi.

Rancang Bangun Antena Mikrostrip Rectangular Array Pada Frekuensi 2.45 Ghz Untuk Aplikasi WIFI

Nama : Mohammad Nurasa
NPM : 41187003210004
Program Studi : Elektro S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 19 Februari 2025

Tim Penguji

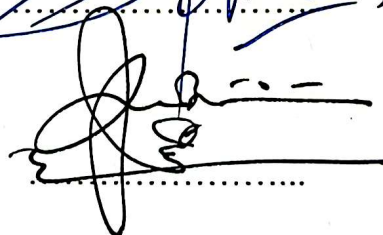
Nama

Tanda Tangan

Anggota 1: Dr.Setyo Supratno, S.Pd., M.T.



Anggota 2: Abdul Hafid Paronda, Ir., M.T.



Anggota 3: Andi Hasad S.T., M.Kom,



PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mohammad Nurasa
NPM : 41187003210004
Program Studi : Teknik Elektronika S1
Fakultas : Teknik
E-Mail : mnurasa21@gmail.com

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian saya yang berjudul **"Rancang Bangun Antena Mikrostrip Rectangular Array pada Frekuensi 2.45 GHz untuk Aplikasi Wi-Fi"**, bebas dari plagiarisme. Rujukan yang dipergunakan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang undangan yang berlaku.

Bekasi, 19 Februari 2025



ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada perancangan dan optimasi antenna array mikrostrip rectangular untuk aplikasi Wi-Fi, yang beroperasi pada frekuensi 2,45 GHz. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan antenna yang efisien dengan memenuhi parameter kinerja seperti *return loss*, *gain*, dan *Voltage Standing Wave Ratio* (VSWR). Dengan menggunakan kombinasi perhitungan teoretis dan perangkat lunak simulasi (*CST Studio Suite 2024*), dimensi antenna dioptimalkan untuk mencapai efisiensi maksimum. Hasil simulasi menunjukkan hasil yang menjanjikan dengan *return loss* sebesar -33,11 dB, VSWR 1,05, dan *gain* 5,15 dB, yang menunjukkan desain antenna yang efisien untuk frekuensi target.

Antena kemudian dipabrikasi menggunakan material FR4 epoxy dengan konstanta dielektrik 4,4 dan ketebalan 1,6 mm. Setelah pabrikasi, antenna diuji menggunakan *Vector Network Analyzer* (VNA) untuk mengukur kinerjanya dalam kondisi nyata. Hasil pengukuran VNA menunjukkan sedikit ketidaksesuaian pada *return loss* dan VSWR dibandingkan dengan simulasi, yang menyoroti area yang perlu diperbaiki lebih lanjut. *Return loss* yang diukur adalah -10,015 dB, yang meskipun masih dalam batas yang dapat diterima, lebih tinggi dibandingkan hasil simulasi yang mencapai -33,11 dB. Nilai VSWR yang diukur adalah 1,92, sedikit lebih tinggi dari hasil simulasi yang menunjukkan 1,05. Hal ini menunjukkan adanya *mismatch* impedansi yang perlu diperbaiki.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa meskipun desain antenna sudah efektif, hasil pengujian menunjukkan bahwa masih ada potensi untuk meningkatkan efisiensi kinerja antenna. Penyesuaian lebih lanjut pada pencocokan impedansi dan dimensi antenna sangat disarankan untuk mencapai kinerja yang lebih optimal, terutama dalam kondisi nyata yang dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan variasi material.

Kata kunci: Antena Mikrostrip, Array Rectangular, 2,45 GHz, Aplikasi Wi-Fi, FR4 Epoxy.

ABSTRACT

This research focuses on the design and optimization of a rectangular microstrip array antenna for Wi-Fi applications, operating at a frequency of 2.45 GHz. The main objective of this research is to develop an efficient antenna by meeting performance parameters such as return loss, gain, and Voltage Standing Wave Ratio (VSWR). Using a combination of theoretical calculations and simulation software (CST Studio Suite 2024), the antenna dimensions are optimized to achieve maximum efficiency. The simulation results show promising results with a return loss of -33.11 dB, VSWR of 1.05, and gain of 5.15 dB, indicating an efficient antenna design for the target frequency.

The antenna was then fabricated using FR4 epoxy material with a dielectric constant of 4.4 and a thickness of 1.6 mm. After fabrication, the antenna was tested using a Vector Network Analyzer (VNA) to measure its performance under real-world conditions. The VNA measurement results showed a slight discrepancy in return loss and VSWR compared to the simulation, highlighting areas that need further improvement. The measured return loss was -10.015 dB, which although still within acceptable limits, was higher than the simulation result of -33.11 dB. The measured VSWR value was 1.92, slightly higher than the simulation result of 1.05. This indicates an impedance mismatch that needs to be corrected.

This study concludes that although the antenna design is effective, the test results show that there is still potential to improve the efficiency of the antenna performance. Further adjustments to the impedance matching and antenna dimensions are highly recommended to achieve more optimal performance, especially in real conditions that can be affected by environmental factors and material variations.

Keywords: *Microstrip Antenna, Rectangular Array, 2.45 GHz, Application Wi-Fi FR4 Epoxy.*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah S.W.T atas rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Antena *Mikrostrip Rectangular Array* pada Frekuensi 2.45 GHz untuk Aplikasi *Wi-Fi*" , sebagai salah satu syarat akademis yang wajib ditempuh mahasiswa dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Elektro di fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, dan dukungan moril maupun materiil sehingga memudahkan penulis dalam penyelesaiannya. Dan skripsi ini tidak terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebesar - besarnya kepada:

1. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Riri Sadiana, S.Pd., M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam '45' Bekasi atas dukungan dan kesempatan yang diberikan selama studi.
2. Saya mengucapkan terima kasih kepada Ibu Annisa Firasanti, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam '45' Bekasi, yang selalu mendampingi dan memberikan arahan serta masukan yang sangat berharga sebagai dosen pembimbing 2 dalam penyelesaian laporan Skripsi ini.
3. Terima kasih juga saya sampaikan kepada Ibu Sri Marini, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1, yang telah memberikan bimbingan dan arahan yang sangat membantu dalam menyelesaikan laporan Skripsi ini.

4. Terima kasih kepada Ibu Siti Rahni, orang tua saya, yang selalu memberi semangat dan doa yang tak terhingga dalam setiap langkah saya.
5. Terima kasih yang tulus kepada pasangan saya, Nur Akhir Alimi, yang selalu memberikan dukungan, kasih sayang, dan semangat yang luar biasa selama proses penyelesaian Skripsi ini.
6. Terima kasih kepada Bhayangkara, sahabat seperjuangan saya dari angkatan S1 Teknik Elektronika 2021, yang selalu mensupport dan mendukung dalam mengerjakan Skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat diterima dan bermanfaat untuk menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca serta menjadi acuan dalam pengerjaan skripsi selanjutnya.

Wassalamua'laikum Warahmatullah Wabarakatuh

Bekasi 19 Februari 2025

Mohammad Nurasa

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah.....	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Antena Mikrostrip	4
2.2 Pencatuan Antena Mikrostrip.....	5
2.3 Parameter Antena Mikrostrip.....	7
2.4 Pengukuran Besaran Antena	12
2.5 Stuktur Jaringan WIFI 2.45 Ghz.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Parameter Penelitian.....	15
3.2 Objek Penelitian.....	20
3.3 Alat dan Bahan.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Penelitian	25
4.1.1 Perhitungan Dimensi Awal Antena.....	25
BAB V KESIMPULAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Antena.....	17
Tabel 4.1 Perhitungan Dimensi Antena	26
Tabel 4.2 Perbandingan Parameter Antena.....	34
Tabel 4. 3 Perbandingan Nilai Parameter Koneksi Internet Iconnet.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pencatu koaksial dari bagian bawah [9].	5
Gambar 2.2 Pencatuan dengan mikrostrip penyambung.....	6
Gambar 2.3 Geometri antena mikrostrip dengan teknik pencatuan secara proximity coupled [11].....	7
Gambar 2.4 Rentang frekuensi yang menjadi bandwidth	10
Gambar 2. 5 Struktur Jaringan WIFI.....	13
Gambar 3.1 Flowchart metode penelitian	15
Gambar 3.2 Desain Antena Mikrostrip Rectangular Array dengan menggunakan software Cst Studio Suite 2024.....	18
Gambar 3.3 Laptop Acer Aspire 5	21
Gambar 3.4 Spesifikasi Laptop Asus X45A	21
Gambar 3.5 Solder.....	21
Gambar 3.6 Alat ukur Vector Network Analyzer	22
Gambar 3.7 Software Cst Studio Suite 2024 Desktop Student	22
Gambar 3.8 FR4 Epoxy double layer	23
Gambar 3.9 Timah Solder	23
Gambar 3.10 Connetor Jack SMA 50 Ohm	24
Gambar 4.1 Antena mikrostrip rectangular array menggunakan software Cst Studio.	26
Gambar 4.2 Nilai Return Loss pada software Cst Studio	27
Gambar 4.3 Nilai VSWR pada software Cst Studio	27
Gambar 4.4 Hasil Simulasi Optimasi Gain pada software Cst Studio Frekuensi 2.45 GHz	28

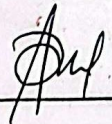
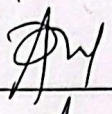
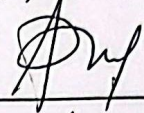
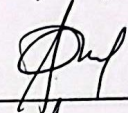
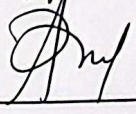
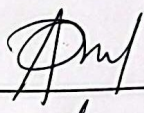
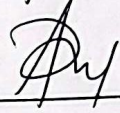
Gambar 4.5 Hasil Simulasi Polarisasi dan Pola Radiasi pada software CSt Studio Pola Radiasi frekuensi 2.45 GHz	29
Gambar 4.6 Pengujian Antena di Laboratorium Gelombang Mikro (Mercu Buana) menggunakan alat ukur Vector Network Analyzer.....	29
Gambar 4.7 Hasil pengukuran VSWR menggunakan Vector Network.....	30
Gambar 4.8 Hasil pengukuran Impedansi menggunakan Vector Network.....	31
Gambar 4. 9 USB Wireless 802.11N	32
Gambar 4. 10 Spesifikasi USB Wireless 802.11N.....	32
Gambar 4. 11 Kecepatan Sinyal Iconnet dengan	33
Gambar 4. 12 USB Wireless 802.11N yang telah terpasang	33



KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR / SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI

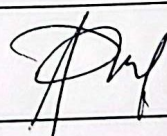
Nama Mahasiswa : MOHAMMAD NURASA
NPM : 41187003210004
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Skripsi : Rancang Bangun Antena mikrostrip Persegi panjang
array Pada frekuensi 2,45 GHz untuk aplikasi WiFi
Dosen Pembimbing I : Sri Marini, I.T., MT.
Dosen Pembimbing II : Annisa Farasati S.T., M.T.
Firzanti

NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
1	31/1 2025	penul.	
2	3/2 2025	Bab I	
3	4/2 2025	Bab II	
4	5/2 2025	Bab III	
5	6/2 2025	Bab III - IV	
6	7/2 2025	Bab IV	
7	8/2 2025	Bab IV	
8	9/2 2025	Bab IV - V	
9	10/2 2025	Bab V	
10	11/2 2025	ACC akhir	

NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
11	30/1 2025	Judu	
12	31/1 2025	Bab I	
13	4/2 2025	Bab II	
14	5/2 2025	Bab III	
15	6/2 2025	Bab IV	
16	7/2 2025	Bab V	
17	8/2 2025	Acc	
18			

- Catatan :**
1. Bimbingan Laporan Tugas Akhir / Skripsi Minimal 8 kali.
 2. Buku Referensi minimal 5 diambil dari perpustakaan Fakultas atau Universitas dan ditunjukkan saat sidang Tugas Akhir / Skripsi.

Disetujui Untuk Mengikuti Ujian Sidang

	Tanggal	Tanda Tangan
Pembimbing I	11/2 2025	
Pembimbing II	12/2 2025	

Bekasi, 12/02/2025
Ketua Program Studi,

