



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**ANTENA MIKROSTRIP *MODIFIED FRANKLIN*
MENGUNAKAN METODE *NEURAL*
NETWORK UNTUK SISTEM
*NIRKABEL 6G***

LAPORAN TUGAS AKHIR

SILVIA FITRI

UNIV 41422120034 AS

MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**ANTENA MIKROSTRIP *MODIFIED FRANKLIN*
MENGUNAKAN METODE *NEURAL*
NETWORK UNTUK SISTEM
*NIRKABEL 6G***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : SILVIA FITRI
NIM : 41422120034
PEMBIMBING : AHMAD FIRDAUSI, ST., MT

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

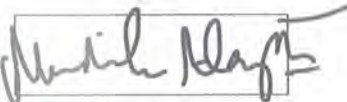

Nama : Silvia Fitri
NIM : 41422120034
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Antena Mikrostrip *Modified Franklin* Menggunakan Metode
Neural network Untuk Sistem *Nirkabel 6G*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Pembimbing : Ahmad Fidausi, ST., MT
NIDN/NIDK/NIK : 0315079002
Ketua Penguji : Dr. Dian Widi Astuti, ST.MT
NIDN/NIDK/NIK : 0330127810
Anggota Penguji : Prof. Mudrik Alaydrus
NIDN/NIDK/NIK : 0311057101

Tanda Tangan



MERCU BUANA

Jakarta, 30 Juli 2024

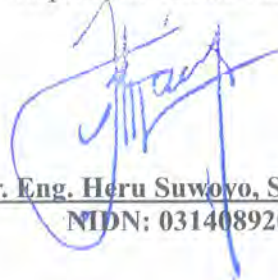
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NIDN: 0314089201

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : **SILVIA FITRI**
NIM : **41422120034**
Program Studi : **Teknik Elektro**
Judul Tugas Akhir / Tesis : **ANTENA MIKROSTRIP MODIFIED FRANKLIN MENGGUNAKAN METODE NEURAL NETWORK UNTUK SISTEM NIRKABEL 6G**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jum'at, 09 Agustus 2024** dengan hasil presentase sebesar **21%** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai denganketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 10 Agustus 2024

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Saras Nur Pratica, S.Psi., MM

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Silvia Fitri
N.I.M : 41422120034
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Antena Mikrostrip *Modified Franklin* Menggunakan Metode *Neural network* Untuk Sistem *Nirkabel 6G*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 29 Juli 2024



Silvia Fitri

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah Yang Maha penyayang dan Maha Bijaksana karena rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**Antena Mikrostrip Modified Franklin Menggunakan Metode Neural network Untuk Sistem Nirkabel 6G**”, sebagai syarat kelulusan dan meraih gelar Sarjana di Fakultas Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana. Hakikatnya manusia adalah makhluk sosial yang tidak bisa hidup sendiri. Dengan dibuatnya buku Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa tidak jauh dari bantuan dan dukungan dari orang-orang sekitar. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada.

1. Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang karena Rahmat dan Hidayah-Nya penulis diberikan kesempatan dalam menyelesaikan buku Tugas Akhir ini. Serta kepada Nabi Muhammad SAW nabi seluruh alam yang telah menjadi panutan bagi umat manusia.
2. Kepada orang tua yang tidak pernah berhenti memberikan kasih sayang dan doa untuk penulis.
3. Bapak Ahmad Firdausi, ST.MT., selaku pembimbing Tugas Akhir yang selalu sabar membimbing dan memberikan motivasi dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
4. Kepada onang, kakak, uni, anya, arkan, acel yang sudah memberi semangat untuk mencapai tujuan penulis.
5. Kepada orang yang tidak bisa penulis sebutkan namanya sudah memberi semangat dan meluangkan waktu untuk membantu membuat tugas akhir ini.
6. Kepada okta dan tari sudah menjadi teman diskusi selama kuliah sampai dititik kita membuat tugas akhir ini.

Penulis menyadari sesungguhnya dalam penulisan buku Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan di dalamnya sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan berdampak baik bagi pembacanya. Semoga buku Tugas Akhir ini bermanfaat dan berguna bagi siapapun yang membacanya.

Jakarta, 30 Juli 2024

Penulis

Silvia Fitri



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL/COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	viii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Teknologi 6G	5
2.2 Antena Mikrostrip	6
2.3 Parameter Antena.....	8
2.3.1 <i>Voltage Standing Wave Rasio (VSWR)</i>	8
2.3.2 <i>Return Loss</i>	9
2.3.3 <i>Bandwidth</i>	10
2.3.4 Penguatan (<i>Gain</i>)	10
2.3.5 Impedansi	11
2.3.6 Pola Radiasi.....	12
2.3.7 Polarisasi	14
2.4 Antena <i>Franklin</i>	14
2.5 <i>Neural network</i>	15
2.6 <i>Levenberg-Marquardt</i>	16
2.7 Studi Literatur	16
2.7.1 Literatur 1 (Jurnal 1)	16
2.7.2 Literatur 2 (Jurnal 2)	17

2.7.3 Literatur 3 (Jurnal 3)	18
2.7.4 Literatur 4 (Jurnal 4)	19
2.7.5 Literatur 5 (Jurnal 5)	20
2.7.6 Literatur 6 (Jurnal 6)	21
2.7.7 Literatur 7 (Jurnal 7)	22
2.7.8 Literatur 8 (Jurnal 8)	23
2.7.9 Literatur 9 (Jurnal 9)	24
2.7.10 Literatur 10 (Jurnal 10)	25
2.7.11 Literatur 11 (Jurnal 11)	26
2.7.12 Literatur 12 (Jurnal 12)	27
2.7.13 Literatur 13 (Jurnal 13)	28
2.7.14 Literatur 14 (Jurnal 14)	29
2.7.15 Literatur 15 (Jurnal 15)	30
2.7.16 Literatur 16 (Jurnal 16)	31
2.8 Mapping	41
BAB III PERANCANGAN ANTENA.....	42
3.1 Perancangan Antena.....	42
3.2 Diagram Alir Perancangan Antena	43
3.3 Spesifikasi dan Bahan Antena.....	44
3.4 Perhitungan Matematis Dimensi Antena	45
3.5 Rancangan Antena	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Studi Parametik	50
4.1.1 Simulasi Berdasarkan Perhitungan Awal.....	50
4.1.2 Optimasi Dengan Pengambilan 40 Sampel Menggunakan HFSS	52
4.1.3 Optimasi Menggunakan Metode <i>Neural network</i>	59
4.1.4 Perbandingan Hasil Pengujian HFSS dan Metode <i>Neural network</i>	67
4.1.5 Hasil Grafik Optimasi Dengan Metode <i>Neural network</i>	68
4.1.6 Optimasi Menggunakan Metode <i>Neural network</i> Dengan Paramter ...	69
4.1.7 Hasil Fabrikasi Pengukuran	72
BAB V PENUTUP.....	77
5.1 Kesimpulan	77
5.2 Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN.....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Teknologi 6G	6
Gambar 2.2 Struktur Antena Mikrostrip	7
Gambar 2.3 Macam-Macam Bentuk <i>Patch</i> Antena Mikrostrip	7
Gambar 2.4 Rentang Frekuensi yang Menjadi Bandwidth	10
Gambar 2.5 Variasi Bentuk Lobe.....	12
Gambar 2.6 Bentuk Pola Radiasi Antena Unidirectional.....	13
Gambar 2.7 Bentuk Pola Radiasi Antena Omnidirectional	13
Gambar 2.8 Prinsip Antena <i>Franklin</i>	14
Gambar 2.9 Penampakan Bentuk Antena Franklin.....	14
Gambar 2.10 Model <i>Neural network</i>	15
Gambar 2.11 Desain Geometri Jurnal 1	17
Gambar 2.12 Desain Geometri dan Hasil Fabrikasi Jurnal 2.....	18
Gambar 2.13 Desain Geometri dan Hasil Fabrikasi Jurnal 3.....	19
Gambar 2.14 Desain Geometri Jurnal 4.....	20
Gambar 2.15 Hasil Fabrikasi Jurnal 5.....	21
Gambar 2.16 Desain Geometri.....	22
Gambar 2.17 Desain Geometri Jurnal 7	23
Gambar 2.18 Desain Geometri Jurnal 8.....	24
Gambar 2.19 Desain Geometri Jurnal 9.....	25
Gambar 2.20 Desain Geometri Jurnal 10.....	26
Gambar 2.21 Desain Geometri Jurnal 11	27
Gambar 2.22 Desain Geometri Jurnal 12.....	28
Gambar 2.23 Desain Geometri dan Hasil Fabrikasi Jurnal 13.....	29
Gambar 2.24 Desain Geometri Jurnal 14.....	30
Gambar 2.25 Desain Geometri dan Hasil Fabrikasi Jurnal 15.....	31
Gambar 2.26 Desain Geometri Jurnal 15.....	32
Gambar 2.27 Mapping Penelitian	41
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan Antena	43
Gambar 3.2 Rancangan Antena.....	49
Gambar 4.1 <i>Return Los</i> Parameter Antena Berdasarkan Perhitungan Awal	52

Gambar 4.2 <i>Gain</i> Antena Berdasarkan Perhitungan	53
Gambar 4.3 Perbandingan <i>Return Loss</i> Dari Perubahan Ukuran Panjang <i>patch</i> ..	54
Gambar 4.4 Perbandingan <i>Return Loss</i> Dari Perubahan Ukuran Panjang <i>Feed</i> ...	56
Gambar 4.5 Perbandingan <i>Return Loss</i> Dari Perubahan Ukuran Lebar <i>Feed</i>	57
Gambar 4.6 Perbandingan <i>Return Loss</i> Dari Perubahan Ukuran Panjang Substart.....	58
Gambar 4.7 Tampilan <i>Neural network</i> Training.....	61
Gambar 4.8 Tampilan Akhir Desain	62
Gambar 4.9 Perspective model <i>input</i> dan <i>output</i> ANN	62
Gambar 4.10 Model <i>Neural network</i>	63
Gambar 4.11 Hasil Simulasi Pengujian Pertama	65
Gambar 4.12 Hasil Simulasi Pengujian Kedua	65
Gambar 4.13 Hasil Simulasi Pengujian Ketiga.....	66
Gambar 4.14 Perbandingan S11 Parameter Percobaan 1	68
Gambar 4.15 Perbandingan S11 Parameter Percobaan 2.....	68
Gambar 4.16 Perbandingan S11 Parameter Percobaan 3	69
Gambar 4.17 Hasil simulasi menggunakan <i>Neural network</i>	70
Gambar 4.18 Hasil <i>Return Loss</i> Parameter Pada HFSS.....	70
Gambar 4.19 Nilai <i>Gain</i> pada HFSS.....	71
Gambar 4.20 Hasil simulasi menggunakan <i>Neural network</i>	72
Gambar 4.21 Dokumentasi Antena Tampak Depan yang Telah Difabrikasi Menggunakan HFSS	73
Gambar 4.22 Dokumentasi Antena Tampak Depan yang Telah Difabrikasi Menggunakan Metode <i>Neural Network</i>	73
Gambar 4.23 Dokumentasi Antena yang Telah Difabrikasi Menggunakan Aplikasi HFSS	74
Gambar 4.24 Dokumentasi Antena yang Telah Difabrikasi Menggunakan Metode <i>Neural Network</i>	74
Gambar 4.25 Hasil <i>Return Loss</i> Parameter Pengukuran Fabrikasi Menggunakan HFSS dan <i>Neural Network</i>	75
Gambar 4.26 Hasil Polarisasi Fabrikasi Optimasi Menggunakan HFSS.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Rangkuman Jurnal Antena Berdasarkan Teknik <i>Franklin</i>	33
Tabel 2.2 Tabel Rangkuman Jurnal Antena Berdasarkan <i>Neural network</i>	38
Tabel 3.1 Spesifikasi Antena	45
Tabel 3.2 Spesifikasi Bahan Antena	45
Tabel 3.3 Parameter Antena	49
Tabel 4.1. Dimensi Awal Antena Berdasarkan Perhitungan.....	51
Tabel 4.2. Hasil Simulasi Awal Berdasarkan Perhitungan	51
Tabel 4.3. Hasil Pengambilan 40 Sampel Parameter Antena.....	53
Tabel 4.4. Perbandingan S11 Dari Perubahan Ukuran Panjang <i>Patch</i>	55
Tabel 4.5. Perbandingan S11 Dari Perubahan Ukuran Panjang <i>feed</i>	56
Tabel 4.6. Tabel Perbandingan S11 Dari Perubahan Ukuran Lebar <i>Feed</i>	57
Tabel 4.7. Perbandingan S11 Dari Perubahan Ukuran Panjang Substart	59
Tabel 4.8. <i>Input</i> dan <i>Output</i> Sampel Data.....	63
Tabel 4.9. Nilai <i>Input</i>	67
Tabel 4.10. Nilai <i>Output</i> Hasil Simulasi HFSS dan <i>Neural Network</i>	67
Tabel 4.11. Perbandingan S11 Parameter Percobaan 1.....	69
Tabel 4.12. Persentasi Perbandingan Simulasi <i>Neural Network</i> dengan HFSS..	71
Tabel 4.13. Perbandingan S11 Parameter Dengan HFSS dan Metode <i>Neural Network</i>	74