

**ANALISIS PERBANDINGAN ANTENA MIKROSTRIP *PATCH*
PERSEGI PANJANG DAN *PATCH* LINGKARAN SEBAGAI
PENGUAT SINYAL WI-FI PADA FREKUENSI 2,4 GHZ**

TUGAS AKHIR



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2026**

PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir berjudul “Judul Tugas Akhir” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan melanggar peraturan yang berlaku dalam karya tulis dan hak intelektual, maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji dan menerima sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Tanjungpinang, 13 Juli 2026



David Saputra
NIM 190120201008



© Hak Cipta Milik Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tahun 2021

Hak Cipta Dilindungi Undang- Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Maritim Raja Ali Haji.



HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Analisis Perbandingan Antena Mikrostrip *Patch* Persegi Panjang dan *Patch* Lingkaran Sebagai Penguat Sinyal Wi-Fi Pada Frekuensi 2,4 GHz
Nama : David Saputra
NIM : 190120201008
Program Studi : Teknik Elektro
Tanggal Persetujuan :

Disetujui oleh,
Komisi Pembimbing


Rusfa, S.T, M.T.
(Ketua)


Doli Bonardo, S.Si., M.Si.
(Anggota)

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Analisis Perbandingan Antena Mikrostrip *Patch* Persegi Panjang dan *Patch* Lingkaran Sebagai Penguat Sinyal Wi-Fi Pada Frekuensi 2,4 GHz

Nama : David Saputra

NIM : 190120201008

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Komisi Penguji sebagai bagian persyaratan yang diperlukan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro , Jurusan Teknik Elektro dan Informatika , Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji.

KOMISI PENGUJI

Ketua	: M. Hasbi Sidqi Alajuri, S.I.K., M.Si.	(.....)
Anggota I	: Basyaruddin Ismail Harahap, S.Pd., M.T.	(.....)
Anggota II	: Nolan Efranda, M.kom.	(.....)
Anggota III	: Rusfa, S.T., M.T.	(.....)
Anggota IV	: Doli Bonardo, S.Si., M.Si.	(.....)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Informatika



Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si

NIP. 198904012019031016

Tanggal Ujian: 13-07-2026

Tanggal Lulus: 06-08-2026

PRAKATA

Puji dan syukur kehadiran Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala rahmat dan karunia-Nya yang memberikan kelancaran dalam mengerjakan penulisan proposal skripsi dengan judul “**Analisis Perbandingan Antena Mikrostrip *Patch* Persegi Panjang dan *Patch* Lingkaran Sebagai Penguat Sinyal Wi-Fi Pada Frekuensi 2,4 GHz**” dengan baik.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Rusfa, ST.,M.T dan Bapak Doli Bonardo, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing 2 yang telah banyak memberi saran. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga, atas segala doa dan kasih sayangnya.

Semoga Skripsi ini bermanfaat dan dapat dipahami dengan baik bagi penulis maupun orang lain. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Tanjungpinang, 13 Juli 2026



David Saputra

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Batasan Penelitian	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II.....	5
KAJIAN LITERATUR	5
A. Tinjauan Pustaka	5
B. Landasan Teori.....	7
1. Gelombang elektromagnetik	7
2. <i>Wireless Fidelity</i> (Wi-Fi)	9
3. Antena	12
4. Antena Mikrostrip	16

5. Papan PCB (<i>Printed Circuit Board</i>)	20
6. <i>Software CST studio</i>	22
7. <i>Vector Network Analyzer</i> (VNA)	22
1. Gambar 17. <i>Vector Network Analyzer</i> (VNA)	23
8. <i>Netspot</i>	23
9. <i>Speedtest</i>	24
BAB III	26
METODE PENELITIAN	26
A. Waktu dan Tempat Penelitian	26
B. Bahan dan Alat	27
C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	28
D. Perancangan Sistem	31
1. Perancangan Desain	31
2. ★ Perangkat Keras	32
3. Alur Kerja Sistem	33
E. Analisis Data	36
BAB IV	40
HASIL DAN PEMBAHASAN	40
A. Pemilihan Jenis Substrat	40
B. Analisis Dimensi Antena	40
C. Simulasi dan Optimasi Antena Mikrostrip dengan <i>CST Studio suite</i>	41
D. Fabrikasi Antena Mikrostrip Persegi Panjang dan Lingkaran Array 2x2 ..	59
E. Uji Lapangan	63
F. Analisis Data	68
BAB V	77
SIMPULAN DAN SARAN	77

DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN.....	85



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Spesifikasi IEEE 802.11	10
Tabel 2 Standar (RSSI) menurut TIPHON	11
Tabel 3 Daftar alat yang digunakan	27
Tabel 4 Daftar bahan yang digunakan	28
Tabel 5 Spesifikasi antena yang diinginkan.....	31
Tabel 6. Spesifikasi <i>Substrate</i>	40
Tabel 7. Spesifikasi Tembaga	40
Tabel 8. Hasil Optimasi Antena Mikrostrip Persegi Panjang Tunggal.....	42
Tabel 9. Hasil Optimasi Antena Mikrostrip Lingkaran Tunggal.....	42
Tabel 10. Hasil Optimasi Antena Mikrostrip Persegi Panjang 2x1.....	47
Tabel 11. Hasil Optimasi Antena Mikrostrip Lingkaran 2x1	48
Tabel 12. Hasil Optimasi Antena Mikrostrip Persegi Panjang <i>Array</i> 2x2. 53	
Tabel 13. Hasil Optimasi Antena Mikrostrip Lingkaran <i>Array</i> 2x2.....	54
Tabel 14. Perbandingan desain akhir antena mikrostrip	54
Tabel 15. Perbandingan hasil simulasi antena persegi panjang dan pengujian dengan VNA.....	62
Tabel 16. Perbandingan hasil simulasi antena lingkaran dan pengujian dengan VNA.....	62
Tabel 17. Pengujian antena bawaan <i>TP-Link TL-WN722N</i> dengan VNA	62
Tabel 14. Pengukuran nilai rata-rata RSSI jarak 10-220	63
Tabel 18. Pengukuran Nilai RSSI (Received Signal Strength Indicator) .	65
Tabel 19. Pengukuran <i>Speedtest</i>	66
Tabel 20. Perbandingan kuantitatif hasil simulasi dan pengukuran VNA	70
Tabel 21. Perbandingan kuantitatif nilai RSSI dan jarak jangkauan antarkondisi.....	72
Tabel 22. Perbandingan kuantitatif kecepatan download dan upload antar kondisi.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gelombang Elektromagnetik.....	7
Gambar 2. Cara kerja gelombang elektromagnetik pada antenna.....	8
Gambar 3. <i>Modem Wireless Fidelity (Wi-Fi)</i>	9
Gambar 4. <i>TP-LINK TL-WN722N</i>	11
Gambar 5. Antena	12
Gambar 6. Pola radiasi antenna <i>directional</i>	13
Gambar 7. Antena yagi	13
Gambar 8. Pola radiasi antenna <i>omnidirectional</i>	14
Gambar 9. Antena monopole	14
Gambar 10. Antena Mikrostrip	17
Gambar 11. Bentuk <i>patch</i> antenna mikrostrip	17
Gambar 12. Antena mikrostrip <i>array patch</i> persegi panjang.....	18
Gambar 13. Antena mikrostrip <i>array patch</i> lingkaran.....	18
Gambar 14. Jenis-jenis pencatutan antenna	20
Gambar 15. PCB	21
Gambar 16. Software CST	22
Gambar 17. <i>Vector Network Analyzer (VNA)</i>	23
Gambar 18. <i>Netspot</i>	23
Gambar 19. <i>Speedtest</i>	24
Gambar 20. <i>Router Wi-Fi TP LINK TLWR940N</i>	25
Gambar 21 Peta lokasi penelitian.....	26
Gambar 22. Lokasi pengambilan data.....	27
Gambar 23. Diagram alir penelitian.....	30
Gambar 24. Proses simulasi	32
Gambar 25. Blok diagram	33
Gambar 26. Diagram blok alur kerja sistem	35
Gambar 27. Proses pengujian antenna mikrostrip <i>patch</i> persegi panjang .	38
Gambar 28. Proses pengujian antenna mikrostrip <i>patch</i> lingkaran	39
Gambar 29. Proses pengujian tanpa antenna mikrostrip.....	39
Gambar 30. Proses pengujian tanpa antenna.....	39

Gambar 31. Antena mikrostrip <i>patch</i> persegi panjang tunggal.....	41
Gambar 32. Antena mikrostrip <i>patch</i> lingkaran tunggal.....	41
Gambar 33. Gain antena persegi panjang tunggal	43
Gambar 34. <i>Return loss</i> antena persegi panjang tunggal	43
Gambar 35. Pola radiasi antena persegi panjang tunggal	44
Gambar 36. Pola radiasi antena persegi panjang	44
Gambar 37. <i>Gain</i> antena lingkaran tunggal	45
Gambar 38. <i>Return loss</i> antena lingkaran tunggal	45
Gambar 39. VSWR antena lingkaran tunggal.....	46
Gambar 40. Pola radiasi antena lingkaran tunggal.....	46
Gambar 41. Antena mikrostrip <i>patch</i> persegi panjang 2x1	47
Gambar 42. Antena mikrostrip <i>patch</i> lingkaran 2x1.....	47
Gambar 43. <i>Gain</i> antena persegi panjang 2x1	49
Gambar 44. <i>Return loss</i> antena persegi panjang 2x1	49
Gambar 45. VSWR antena persegi panjang 2x1.....	50
Gambar 46. Pola radiasi antena persegi panjang 2x1	50
Gambar 47. <i>Gain</i> antena lingkaran 2x1	51
Gambar 48. <i>Return loss</i> antena lingkaran 2x1	51
Gambar 49. VSWR antena lingkaran 2x1.....	52
Gambar 50. Pola radiasi antena lingkaran 2x1.....	52
Gambar 51. Antena mikrostrip <i>patch</i> persegi panjang 2x2.....	53
Gambar 52. Antena mikrostrip <i>patch</i> lingkaran 2x2.....	53
Gambar 53. <i>Gain</i> persegi panjang <i>array</i> 2x2.....	56
Gambar 54. <i>Gain</i> lingkaran <i>array</i> 2x2.....	56
Gambar 55. <i>Return loss</i> persegi panjang <i>array</i> 2x2.....	56
Gambar 56. <i>Return loss</i> lingkaran <i>array</i> 2x2.....	57
Gambar 57. VSWR persegi panjang <i>array</i> 2x2	57
Gambar 58. VSWR lingkaran <i>array</i> 2x2.....	57
Gambar 59. Pola radiasi persegi panjang <i>array</i> 2x2	58
Gambar 60. Pola radiasi lingkaran <i>array</i> 2x2	58
Gambar 61. Antena mikrostrip persegi panjang <i>array</i> 2x2 tampak depan.....	59
Gambar 62. Antena mikrostrip lingkaran <i>array</i> 2x2 tampak depan.....	59

Gambar 63. Antena mikrostrip lingkaran <i>array</i> 2x2 tampak belakang	59
Gambar 64. Antena mikrostrip persegi panjang <i>array</i> 2x2 tampak belakang.....	59
Gambar 65. Tampilan antena persegi panjang uji VNA	60
Gambar 66. Tampilan antena lingkaran uji VNA	61
Gambar 67. Tampilan antena bawaan uji VNA	62
Gambar 68. Grafik Pengukuran rata-rata nilai RSSI terhadap jarak 10-220 meter.....	64
Gambar 69. Grafik pengukuran nilai RSSI dan jarak maksimum	65
Gambar 70. Grafik pengukuran kecepatan upload dan download	67

