



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP
MIMO DUAL BAND DAN YAGI-UDA ARRAY
UNTUK *MESH NETWORK WI-FI 6***

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Setyo Bimantoro

2103421010

**PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP
MIMO DUAL BAND DAN YAGI-UDA ARRAY
UNTUK MESH NETWORK WI-FI 6**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan**

Setyo Bimantoro

2103421010

**PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Setyo Bimantoro

NIM : 2103421010

Tanda Tangan : 

Tanggal : 21 Juli 2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Setyo Bimantoro
NIM : 2193421919
Program Studi : Broadband Multimedia
Judul Tugas Akhir : Teknik Elektro

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 10 Juli 2025 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I

: Shita Herfiah, S.Pd., M.T.

NIP. 199707232024062002

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Depok, 21 Juli 2025
Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T

NIP. 197803312003122002

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik. Skripsi ini membahas antenna mikrostrip *MIMO array dual band* dan *yagi-uda array* Frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz yang akan antenna pengganti router *Wi-Fi* 6. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak masa awal perkuliahan sampai padaa penyusunan skripsi ini sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Shita Herfiah, S.Pd., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dan memberi masukan dalam penyusunan skripsi ini;
- 2) Teristimewa kepada Ibu, Bapak, Pasangan dan seluruh keluarga yang telah memberikan semangat, do'a, serta dukungan material dan moral dalam menyelesaikan skripsi ini;
- 3) Sahabat dan rekan-rekan prodi Broadband Multimedia yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini;
- 4) Seluruh Staf Pengajar dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta, khususnya Program Studi Broadband Multimedia;

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 21 Juli 2025



Setyo Bimantoro



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Rancang Bangun Antena Mikrostrip *MIMO Dual band*
dan Yagi-Uda *Array* untuk *Mesh network Wi-Fi 6*

Abtrak

Perkembangan teknologi *Wi-Fi 6* menuntut penggunaan antena yang mampu bekerja optimal pada frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz untuk mendukung kecepatan dan kapasitas jaringan yang lebih tinggi. Penelitian ini bertujuan merancang, merealisasikan, dan menguji antena mikrostrip *MIMO dual band* serta Yagi-Uda *array* sebagai solusi perangkat antena pada *mesh network Wi-Fi 6*. Proses perancangan dilakukan menggunakan substrat FR-4 dengan ketebalan 1,6 mm dan konstanta dielektrik 4,3. Perancangan dilakukan melalui tahapan simulasi, optimasi, fabrikasi, serta pengukuran parameter utama seperti *return loss*, *VSWR*, *gain*, *bandwidth*, dan pola radiasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa antena yang dikembangkan mampu bekerja optimal pada kedua pita frekuensi, dengan nilai *return loss* di bawah -16,9 dB, *VSWR* mendekati 1,33, serta *gain* melebihi 6,85 dBi. Pengujian performa di lingkungan laboratorium memperlihatkan kompatibilitas antena terhadap perangkat *mesh network*, meskipun performa antena buatan masih berada di bawah antena bawaan TP-Link terutama dalam hal jangkauan dan *throughput* antar lantai. Secara keseluruhan, antena mikrostrip *MIMO dual band* dan Yagi-Uda *array* hasil rancangan ini layak diimplementasikan untuk mendukung teknologi *Wi-Fi 6*, dengan potensi pengembangan lebih lanjut pada material dan desain untuk peningkatan performa.

Kata Kunci: *Dual band*, Mikrostrip, *MIMO*, *Mesh network*, *Wi-Fi 6*, Yagi-Uda

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

*Design and Build of Dual band MIMO Microstrip Antenna
and Yagi-Uda Array for Mesh network Wi-Fi 6*

Abstract

The development of Wi-Fi 6 technology requires the use of antennas capable of working optimally at 2.4 GHz and 5 GHz frequencies to support higher network speed and capacity. This research aims to design, realize, and test dual band MIMO microstrip antennas and Yagi-Uda arrays as antenna device solutions in Wi-Fi 6 mesh networks. The design process is carried out using FR-4 substrates with a thickness of 1.6 mm and a dielectric constant of 4.3. The design is carried out through the stages of simulation, optimization, fabrication, and measurement of main parameters such as return loss, VSWR, gain, bandwidth, and radiation pattern. The test results show that the developed antenna is able to work optimally in both frequency bands, with return loss values below -16.9 dB, VSWR close to 1.33, and gain exceeding 6.85 dBi. Performance testing in a laboratory environment shows the antenna's compatibility with mesh network devices, although the performance of the artificial antenna is still below TP-Link's built-in antenna especially in terms of range and throughput between floors. Overall, the designed dual band MIMO microstrip antenna and Yagi-Uda array are feasible to be implemented to support Wi-Fi 6 technology, with the potential for further development in materials and design for improved performance.

Key Words: Dual band, Microstrip, MIMO, Mesh network, Wi-Fi 6, Yagi-Uda

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
Abtrak	vi
Abstract	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR RUMUS	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	17
1.1 Latar Belakang	17
1.2 Rumusan Masalah	18
1.3 Tujuan.....	18
1.4 Luaran.....	19
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	20
2.1 <i>State of The Art</i>	20
2.2 Antena.....	22
2.3 Parameter antena	22
2.3.1 <i>Return loss</i>	22
2.3.2 <i>VSWR</i>	22
2.3.3 <i>Gain</i>	23
2.3.4 <i>Bandwidth</i>	24
2.3.5 Pola Radiasi	25
2.4 Antena Mikrostrip.....	26
2.4.1 Perhitungan <i>Patch Rectangular</i>	26
2.4.2 Perhitungan <i>Patch Yagi-Uda</i>	28
2.5 Teknik Pencatuan.....	29
2.5.1 <i>Microstrip Line Feed</i>	29
2.6 <i>MIMO</i>	29
2.7 <i>Array</i>	30
2.8 <i>Slot</i>	30
2.9 <i>Defected Ground Structure (DGS)</i>	31



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.10 <i>Wi-Fi</i>	31
2.11 <i>Mesh network</i>	32
2.12 <i>Received Signal Strength Indicator (RSSI)</i>	33
2.13 <i>Quality of Service (QoS)</i>	33
2.13.1 <i>Throughput</i>	34
2.13.2 <i>Packet loss</i>	34
2.13.3 <i>Delay</i>	35
2.13.4 <i>Jitter</i>	36
2.14 <i>CST Studio Suite</i>	36
2.15 <i>Wireshark</i>	37
2.16 <i>Wi-Fi Meter</i>	37
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	39
3.1 Metodologi	39
3.1.1 Deskripsi Antena	40
3.1.2 Cara Kerja Antena	40
3.1.3 Spesifikasi Antena	41
3.2 Realisasi Antena	42
3.2.1 Perancangan Antena <i>Dual band</i> Satu Elemen	42
3.2.2 Perancangan Antena <i>Dual band</i> Satu Elemen (<i>DGS</i>)	46
3.2.3 Perancangan Antena <i>Dual band</i> Satu Elemen (<i>Slot</i>)	51
3.2.4 Perancangan Antena <i>Dual band</i> Satu Elemen (<i>MIMO</i>)	56
3.2.5 Antena Yagi-Uda 2.4 GHz Satu Elemen	62
3.2.6 Antena Yagi-Uda 2.4 GHz <i>Array</i> 1×4	66
3.2.7 Antena Yagi-Uda 5 GHz Satu Elemen	70
3.2.8 Antena Yagi-Uda 5 GHz <i>Array</i> 1×2	74
3.2.9 Fabrikasi Antena	79
BAB IV PEMBAHASAN	81
4.1 Pengukuran Parameter Antena	81
4.1.1 Deskripsi Pengukuran <i>Return loss</i> dan <i>VSWR</i>	81
4.1.2 Deskripsi Pengukuran <i>Gain</i>	88
4.1.3 Deskripsi Pengukuran Pola Radiasi	95
4.2 Pengujian Performa Antena Terhadap <i>Router Wi-Fi</i> 6	99
4.3 Instalasi Sistem	104
BAB V KESIMPULAN	107
5.1 Kesimpulan	107
5.2 Saran	108



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA.....	110
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	113
LAMPIRAN.....	114

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu terkait Antena Mikrostrip untuk Wi-Fi.....	20
Tabel 2.2 Standard <i>Sigal Strength</i>	33
Tabel 2.3 Indeks <i>throughput</i>	34
Tabel 2.4 Indeks <i>packet loss</i>	35
Tabel 2.5 Indeks <i>delay</i>	35
Tabel 2.6 Indeks <i>Jitter</i>	36
Tabel 3.1 Spesifikasi Antena <i>Default</i> TP-Link AX1500	41
Tabel 3.2 Spesifikasi Bahan Substrat	42
Tabel 3.3 Dimensi Antena <i>Rectangular</i> Satu Elemen.....	42
Tabel 3.4 Dimensi Antena <i>Rectangular</i> + <i>DGS</i>	46
Tabel 3.5 Dimensi Antena <i>Dual band</i> + <i>Slot</i>	51
Tabel 3.6 Dimensi Antena <i>Dual band MIMO</i>	56
Tabel 3.7 Perbandingan performa teknik antena <i>MIMO dual band</i>	61
Tabel 3.8 Dimensi awal antena yagi-uda 1 elemen.....	62
Tabel 3.9 Tabel dimensi awal yagi-uda <i>array</i> 1×4.....	66
Tabel 3.10 Tabel perbandingan teknik yagi-uda 2.4 GHz.....	70
Tabel 3.11 Tabel dimensi awal yagi-uda <i>array single elemen</i>	70
Tabel 3.12 Dimensi antena yagi-uda <i>array</i> 1×2.....	74
Tabel 3.13 Tabel perbandingan teknik yagi-uda 5.5 GHz.....	79
Tabel 4.1 Parameter Nilai Pengukuran <i>MIMO Dual band</i> 2.45 GHz.....	90
Tabel 4.2 Parameter Nilai Pengukuran <i>MIMO Dual band</i> 5.5 GHz	91
Tabel 4.3 Perbandingan nilai simulasi dan perhitungan.....	92
Tabel 4.4 Parameter Nilai Pengukuran Yagi-Uda <i>Array</i> 1×4 2.45 GHz	93
Tabel 4.5 Perbandingan nilai simulasi dan perhitungan.....	93
Tabel 4.6 Parameter Nilai Pengukuran Yagi-Uda <i>Array</i> 1×2 5 GHz	94
Tabel 4.7 Perbandingan nilai simulasi dan perhitungan.....	95
Tabel 4.8 Perbandingan Nilai <i>RSSI</i>	100
Tabel 4.9 Perbandingan Nilai <i>QoS</i>	102

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bandwidth	24
Gambar 2.2 Pola Radiasi.....	25
Gambar 2.3 Patch Mikrostrip	26
Gambar 2.4 Line Feeding	29
Gambar 2.5 MIMO.....	30
Gambar 2.6 Antena Array	30
Gambar 2.7 Slot Antena	31
Gambar 2.8 Defective Ground Structure (DGS).....	31
Gambar 2.9 OneMesh network	33
Gambar 2.10 CST Studio Suite 2024	37
Gambar 2.11 Wireshark.....	37
Gambar 2.12 Wi-Fi Meter	38
Gambar 3.1 Flowchart.....	39
Gambar 3.2 Ilustrasi rangkaian Sistem	41
Gambar 3.3 Tampak Depan Antena Rectangular Dual band Satu Elemen	43
Gambar 3.4 Tampak Belakang Antena Rectangular Dual band Satu Elemen	43
Gambar 3.5 Nilai Return loss Antena Satu Elemen	43
Gambar 3.6 Nilai VSWR Antena Satu Elemen.....	44
Gambar 3.7 Gain 2.45 GHz	45
Gambar 3.8 Gain 5.5 GHz.....	45
Gambar 3.9 Pola Radiasi 2.45 GHz Dual band.....	46
Gambar 3.10 Pola Radiasi 5,5 GHz Dual band.....	46
Gambar 3.11 Tampak Depan Antena Rectangular Dual band Satu Elemen	47
Gambar 3.12 Tampak Belakang Antena Rectangular Dual band Satu Elemen	47
Gambar 3.13 Nilai Return loss Antena Rectangular + DGS.....	47
Gambar 3.14 Nilai VSWR Antena Rectangular + DGS	48
Gambar 3.15 Nilai Gain Antena Rectangular Dual band 2.45 GHz + DGS	49
Gambar 3.16 Nilai Gain Antena Rectangular Dual band 5.5 GHz + DGS	49
Gambar 3.17 Pola Radiasi Dual band 2.45 GHz.....	50
Gambar 3.18 Pola Radiasi Dual band 5.5 GHz.....	50
Gambar 3.19 Pengaruh Ukuran DGS terhadap Return loss.....	51
Gambar 3.20 Rectangular Single Elemen.....	52
Gambar 3.21 Rectangular Single Elemen+Slot 1	52
Gambar 3.22 Rectangular Single Elemen+Slot 1+Slot 2	52
Gambar 3.23 Rectangular Single Elemen+Slot 1+Slot 2+Slot 3	52
Gambar 3.24 Rectangular Single Elemen+Slot 1+Slot 2+Slot 3+Slot 4	53
Gambar 3.25 Nilai Return loss Antena Rectangular Slot+DGS	53
Gambar 3.26 Nilai VSWR Antena Rectangular Slot+DGS	54
Gambar 3.27 Nilai Gain Antena Rectangular 2.45 GHz Slot+DGS	54
Gambar 3.28 Nilai Gain Antena Rectangular 5.5 GHz Slot+DGS	54
Gambar 3.29 Pola Radiasi Frekuensi 2.45 GHz Slot+DGS.....	55
Gambar 3.30 Pola Radiasi Frekuensi 5.5 GHz Slot+DGS.....	55
Gambar 3.31 Pengaruh Slot Terhadap Return loss	56
Gambar 3.32 Tampak Depan Antena Rectangular MIMO Dual band Satu Elemen	57
Gambar 3.33 Tampak Belakang Antena Rectangular MIMO Dual band Satu Elemen.....	57



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.34 Hasil simulasi return loss	57
Gambar 3.35 Hasil simulasi VSWR.....	58
Gambar 3.36 Gain 2.45 GHz (1)	58
Gambar 3.37 Gain 2.45 GHz (2).....	59
Gambar 3.38 Gain 5.5 GHz (1).....	59
Gambar 3.39 Gain 5.5 GHz (2).....	59
Gambar 3.40 Pola radiasi antenna <i>MIMO</i> Frekuensi 2.45 GHz (1) dan (2)	60
Gambar 3.41 Pola radiasi antenna <i>MIMO</i> Frekuensi 5.5 GHz (1) dan (2).....	61
Gambar 3.42 Tampak depan antenna yagi-uda single elemen	63
Gambar 3.43 Tampak belakang antenna yagi-uda single elemen	63
Gambar 3.44 Hasil simulasi return loss	63
Gambar 3.45 Hasil simulasi VSWR.....	64
Gambar 3.46 Gain yagi-uda single elemen 2.45 GHz	65
Gambar 3.47 Pola radiasi yagi-uda single elemen 2.45 GHz	65
Gambar 3.48 Tampak depan antenna yagi-uda array 1×4.....	67
Gambar 3.49 Tampak depan antenna yagi-uda array 1×4.....	67
Gambar 3.50 Hasil simulasi return loss yagi-uda array 1×4.....	67
Gambar 3.51 Hasil simulasi VSWR.....	68
Gambar 3.52 Gain antenna yagi-uda array 1×4	69
Gambar 3.53 Pola radiasi antenna yagi-uda array 1×4	69
Gambar 3.54 Tampak depan antenna yagi-uda single elemen	71
Gambar 3.55 Tampak depan antenna yagi-uda single elemen	71
Gambar 3.56 Hasil simulasi return loss	72
Gambar 3.57 Hasil simulasi VSWR.....	72
Gambar 3.58 Gain antenna yagi-uda satu elemen.....	73
Gambar 3.59 Gain antenna yagi-uda satu elemen.....	74
Gambar 3.60 Tampak depan antenna yagi-uda array 1×2.....	75
Gambar 3.61 Tampak belakang antenna yagi-uda array 1×2.....	75
Gambar 3.62 Hasil simulasi return loss	76
Gambar 3.63 Hasil simulasi VSWR.....	76
Gambar 3.64 Hasil simulasi gain	77
Gambar 3.65 Hasil simulasi pola radiasi.....	78
Gambar 3.66 Hasil fabrikasi antenna <i>MIMO</i> dual band.....	79
Gambar 3.67 Hasil fabrikasi antenna yagi-uda array 1×4.....	80
Gambar 3.68 Hasil fabrikasi antenna yagi-uda array 1×2.....	80
Gambar 4.1 Perbandingan return loss antenna <i>MIMO</i> fabrikasi dan simulasi	83
Gambar 4.2 Perbandingan return loss antenna yagi-uda array 1×4 fabrikasi dan simulasi	84
Gambar 4.3 Perbandingan return loss antenna yagi-uda array 1×2 fabrikasi dan simulasi	85
Gambar 4.4 Perbandingan return loss antenna <i>MIMO</i> fabrikasi dan simulasi	86
Gambar 4.5 Gambar 4.6 Perbandingan return loss antenna yagi-uda array 1×4 fabrikasi dan simulasi.....	87
Gambar 4.7 Gambar 4.8 Perbandingan return loss antenna yagi-uda array 1×2fabrikasi dan simulasi	88
Gambar 4.9 Perbandingan Pola Radiasi <i>MIMO</i> Dual band 2.45 GHz	96
Gambar 4.10 Perbandingan Pola Radiasi <i>MIMO</i> Dual band 5.5 GHz	96
Gambar 4.11 Perbandingan Pola Radiasi Yagi-Uda Array 1×4	97



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.12 Perbandingan Pola Radiasi Pengukuran dan Simulasi.....	98
Gambar 4.13 Skenario Pengujian QoS.....	99
Gambar 4.14 Pengaturan Standarisasi Wi-Fi 6 pada Main Router	104
Gambar 4.15 Instalasi Router Wi-Fi 6 (Main Router)	105
Gambar 4.16 Instalasi Antena Mikrostrip MIMO Dual band	105
Gambar 4.17 Instalasi Antena Mikrostrip Yagi-Uda Array.....	105
Gambar 4.18 Instalasi Router Wi-Fi 6 (Satelite Router 1).....	105
Gambar 4.19 Instalasi Router Wi-Fi 6 (Satelite Router 2).....	106





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RUMUS

(2.1)	22
(2.2)	22
(2.3)	23
(2.4)	23
(2.5)	24
(2.6)	25
(2.7)	26
(2.8)	27
(2.9)	27
(2.10)	27
(2.11)	27
(2.12)	27
(2.13)	28
(2.14)	28
(2.15)	28
(2.16)	28
(2.17)	28
(2.18)	29
(2.19)	34
(2.20)	35
(2.21)	35
(2.22)	36



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	114
Lampiran 2	114
Lampiran 3	115
Lampiran 4	115
Lampiran 5	116
Lampiran 6	116
Lampiran 7	117
Lampiran 8	117



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komunikasi nirkabel memiliki aplikasi yang luas dalam jaringan lokal nirkabel (*WLAN*), *Wireless Fidelity (Wi-Fi)*, telepon seluler, satelit, militer, dan sistem penentuan posisi global (*GPS*). Permintaan terhadap sistem komunikasi seluler terus meningkat karena meningkatnya ketergantungan global pada konektivitas seluler dan kemajuan teknologi. *Wi-Fi*, berdasarkan standar *IEEE 802.11* adalah teknologi komunikasi nirkabel yang diadopsi secara luas yang memungkinkan akses internet berkecepatan tinggi dan transfer data di berbagai perangkat dalam jaringan area lokal (Silalahi et al., 2020).

Perkembangan teknologi komunikasi nirkabel, khususnya *Wi-Fi*, terus mengalami peningkatan pesat seiring dengan meningkatnya kebutuhan akses data berkecepatan tinggi dan kapasitas jaringan yang besar. Standar terbaru, *Wi-Fi 6 (IEEE 802.11ax)*, menghadirkan inovasi signifikan dalam hal efisiensi spektrum, kapasitas perangkat, serta kecepatan transmisi data, dengan kemampuan beroperasi pada frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz. Untuk mendukung performa optimal teknologi ini, dibutuhkan antena yang mampu bekerja secara efisien pada kedua pita frekuensi tersebut, serta memiliki *gain* tinggi, *bandwidth* lebar, dan pola radiasi yang sesuai kebutuhan aplikasi *mesh network* dan *point-to-point*.

Antena mikrostrip menjadi pilihan utama karena ukurannya yang ringkas, konstruksi ringan, serta kemudahan fabrikasi menggunakan teknologi papan sirkuit cetak (*PCB*). Selain itu, integrasi antena mikrostrip dengan sistem komunikasi modern semakin mudah berkat kecocokannya dengan teknologi *MIC (Monolithic Integrated Circuit)* (Bunga et al., 2024). Namun, kebutuhan akan transmisi data berkecepatan tinggi dan jangkauan luas pada aplikasi *mesh network Wi-Fi 6* menuntut inovasi lebih lanjut pada desain antena.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan antena mikrostrip *MIMO dual band* dan yagi-uda *array* untuk aplikasi *Wi-Fi*. Penelitian oleh Kikan et al. (2023) merancang antena mikrostrip *MIMO 4-port* untuk aplikasi *Bluetooth* dan *Wi-Fi 2,4 GHz*, namun masih terbatas pada *single band* dan belum



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

mengadopsi frekuensi *dual band*. Penelitian oleh Halliru et al. (2023) mengembangkan antenna yagi-uda dengan *folded dipole* untuk optimasi *gain* dan *bandwidth* pada aplikasi *Wi-Fi* 2,4 GHz, namun belum dibuat dalam bentuk antenna mikrostrip dan diintegrasikan untuk *Wi-Fi* 6. Sementara itu, studi oleh Silalahi et al. (2020) mulai mengkaji antenna mikrostrip *dual band* dengan desain trident, tetapi belum mengadopsi teknologi *MIMO*.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini akan berfokus pada perancangan, simulasi, dan analisis dua jenis antenna mikrostrip yang dioptimalkan untuk aplikasi *Wi-Fi* 6 pada frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz, yaitu antenna *MIMO dual-band* dan antenna Yagi-Uda *array*. Tujuan utamanya adalah untuk menghasilkan desain antenna yang mampu bekerja di kedua pita frekuensi, memiliki *gain* yang tinggi, isolasi yang baik antar port pada sistem *MIMO*, serta pola radiasi yang sangat terarah untuk konfigurasi *array*. Selanjutnya, antenna hasil rancangan ini akan diimplementasikan dalam sebuah sistem *mesh network* di lingkungan Laboratorium Telekomunikasi Politeknik Negeri Jakarta. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi berupa solusi antenna yang inovatif dan komprehensif untuk membandingkan performa, kapasitas, dan jangkauan dengan antenna bawaan dari router *Wi-Fi* 6 dalam skenario penggunaan nyata di lingkungan laboratorium.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada skripsi ini adalah:

1. Bagaimana merancang antenna mikrostrip *MIMO dual band* dan yagi-uda *array* yang dapat bekerja secara optimal pada frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz untuk mendukung teknologi *Wi-Fi* 6?
2. Bagaimana performa antenna mikrostrip *MIMO dual band* dan yagi-uda *array* dalam hal parameter seperti *gain*, *bandwidth*, *return loss*, pola radiasi, dan *VSWR* pada frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz?
3. Bagaimana perbandingan kinerja antenna yang telah dirancang dengan antenna *default* untuk *mesh network* perangkat *Wi-Fi* 6 di lingkungan Lab Telekomunikasi?

1.3 Tujuan

Tujuan yang akan dibahas pada skripsi ini adalah:



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Merancang antenna mikrostrip *MIMO dual band* dan yagi-uda *array* yang dapat bekerja secara optimal pada frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz untuk mendukung teknologi *Wi-Fi 6*
2. Menguji dan mengukur performa antenna dalam hal parameter seperti *gain*, *bandwidth*, *return loss*, pola radiasi, dan *VSWR* pada frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz.
3. Menganalisis perbandingan kinerja antenna yang telah dirancang dengan antenna *default* untuk *mesh network* perangkat *Wi-Fi 6* di lingkungan Lab Telekomunikasi.

1.4 Luaran

1. *Prototype* antenna mikrostrip *MIMO dual band* & yagi-uda *array* yang bekerja pada frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz dengan kinerja optimal agar bisa berfungsi pada *router Wi-Fi 6*.
2. Artikel ilmiah tentang perancangan antenna mikrostrip yagi-uda *array* 1×4 pada frekuensi 2.4 GHz untuk *Wi-Fi 6 (IEEE 802.11ax)* yang dipresentasikan di Seminar Nasional Inovasi Vokasi (*SNIV*), yang diselenggarakan oleh Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.
3. Laporan Skripsi tentang desain dan pengaplikasian antenna mikrostrip *MIMO dual band* dan yagi-uda *array* untuk aplikasi *mesh network Wi-Fi 6* yang akan diserahkan pada program studi Broadband Multimedia.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari perancangan, fabrikasi, dan pengujian antena mikrostrip *MIMO dual band* dan yagi-uda *array*, beberapa kesimpulan dapat diambil sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil simulasi, ketiga jenis antena menunjukkan performa yang optimal dan telah memenuhi spesifikasi rancangan untuk aplikasi *Wi-Fi 6*. Antena *MIMO dual band* berhasil bekerja pada frekuensi 2.4 GHz dan 5.5 GHz dengan nilai *return loss* di bawah -25 dB dan *VSWR* mendekati 1.1, menghasilkan pola radiasi *bidirectional*. Sementara itu, antena Yagi-Uda *array* 1x4 pada 2.4 GHz menunjukkan kinerja *matching* impedansi yang sangat baik dengan *return loss* mencapai -50.89 dB, *VSWR* 1.005, dan *gain* tinggi sebesar 9.320 dBi dengan pola radiasi yang terarah *directional*. Demikian pula, antena Yagi-Uda *array* 1x2 pada 5.5 GHz juga mencapai performa unggul dengan *return loss* -40.73 dB, *VSWR* 1.018, dan *gain* 7.962 dBi, yang juga menghasilkan pola radiasi terarah.
2. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa antena yang dirancang memiliki *gain*, *bandwidth*, *return loss*, pola radiasi, dan *VSWR* yang sesuai dengan spesifikasi *Wi-Fi 6*. Antena *MIMO dual band* menunjukkan *matching* impedansi yang sangat baik ditunjukkan oleh nilai *VSWR* dan *return loss*. Pada frekuensi 2.48 GHz, nilai *return loss* terukur adalah -25.1 dB dengan *VSWR* 1.12. Pada frekuensi 5.5 GHz, *return loss* mencapai -16.9 dB dengan *VSWR* 1.33. Nilai-nilai ini jauh lebih baik dari standar industri (-10 dB). *Gain* yang diperoleh didapatkan dari hasil perhitungan berdasarkan nilai-nilai pengukuran menunjukkan *gain* yang sangat tinggi, yaitu 30.95 dBi pada frekuensi 2.45 GHz dan 32.33 dBi pada 5.5 GHz dan pola radiasi *omnidirectional*. Antena yagi-uda *array* 1x4 menunjukkan kinerja *matching* yang luar biasa dengan nilai *return loss* terukur mencapai -45.1 dB pada frekuensi 2.53 GHz dan *VSWR* 1.01 pada 2.52 GHz. Hasil ini menandakan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

efisiensi antena yang sangat tinggi. *Gain* yang diperoleh didapatkan dari hasil perhitungan berdasarkan nilai-nilai pengukuran adalah 6.85 dBi. Meskipun nilai ini lebih rendah dari hasil simulasi, *gain* tersebut sudah cukup tinggi untuk komunikasi nirkabel terarah dengan pola radiasi *directional*. Antena yagi-uda array 1×2 menunjukkan performa sangat baik, namun terjadi pergeseran frekuensi. *Return loss* terukur mencapai -38.8 dB dengan *VSWR* 1.02, tetapi pada frekuensi 5.88 GHz, bukan 5.5 GHz seperti target awal. *Gain* yang diperoleh didapatkan dari hasil perhitungan berdasarkan nilai-nilai pengukuran menunjukkan nilai yang signifikan, yaitu 21.73 dBi dengan pola radiasi *directional*.

3. Berdasarkan hasil pengujian, antena komersial TP-Link menunjukkan performa yang jauh lebih unggul dibandingkan antena rancangan *MIMO* dan Yagi-Uda, baik dari segi kekuatan sinyal (*RSSI*) maupun kualitas layanan (*QoS*). Antena TP-Link, khususnya pada frekuensi 2.4 GHz, berhasil memberikan jangkauan sinyal terluas yang mampu mencapai semua lantai pengujian, serta mencatatkan nilai *throughput* yang signifikan lebih tinggi dengan *delay* dan *jitter* yang lebih rendah. Sebaliknya, antena *MIMO* dan Yagi-Uda, meskipun berfungsi sesuai parameter teknisnya, memiliki jangkauan yang lebih terbatas dan performa *QoS* yang lebih rendah di lingkungan nyata, yang menegaskan bahwa antena komersial memiliki keunggulan jelas dalam hal kualitas dan kestabilan transmisi data pada kondisi pengujian bertingkat

5.2 Saran

Adapun saran yang berikan penulis, untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan desain antena dengan teknik lainnya, guna mengantisipasi perkembangan standar *Wi-Fi* generasi berikutnya.
2. Disarankan untuk mengeksplorasi penggunaan material substrat baru atau teknik lain guna meningkatkan efisiensi, miniaturisasi, dan kinerja antena.

3. Menggunakan jenis router *Wi-Fi 6* lain yang kompatibel dengan *mesh network* untuk membandingkan performanya.
4. Hasil pengujian dikatakan belum valid karena banyak variabel yang terpengaruhi. Seperti jumlah user yang terhubung ke jaringan internet smartlab pada saat pengujian yang bisa mempengaruhi nilai *QoS* yang di ambil. Maka sebaiknya pengambilan data dilakukan saat tidak pada jam sibuk.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, S., Media Rizka, N., Surjati, I., Dewi Marlina, P., & Tjahjadi, G. (2020). Desain Antena Mikrostrip dengan Multi *Band* Frekuensi Menggunakan Metode Parasitik. *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu Dan Aplikasi Teknik*, 19(01), 18–23.
- Bhatt, R. V, & Makwana, G. D. (2024). INDIAN JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY *Slot-loaded Dual-Band Microstrip Patch Antenna for 5G and WLAN/WiMAX Wireless Applications. Indian Journal of Science and Technology*, 17(22), 2324–2330. <https://doi.org/10.17485/IJST/v17i22.810>
- Budi Rijadi, B., & Rodiah Machdi, A. (2024). *DISTANCE TESTING ON POINT TO POINT COMMUNICATION WITH LORA BASD ON RSSI AND LOG NORMAL SHADOWING MODEL*.
- Bunga, M. R., Pollo, D. E. D. G., & Djahi, H. J. (2024). Perancangan Antena Mikrostrip *Rectangular Array* Untuk Wifi Pada Frekuensi 2.4 Ghz. In *Jurnal Teknik Elektro* (Vol. 1, Issue 1).
- egldev. (n.d.). Retrieved July 9, 2025, from <https://egldev.com/>
- Fadhlurrohman, M. A., & Kristyawati, D. (2023). PERANCANGAN DAN ANALISA ANTENA MIKROSTRIP PATCH 3.5 GHZ MENGGUNAKAN SOFTWARE CST STUDIO SUITE 2022 UNTUK TEKNOLOGI 5G. *JUIT*, 2(2).
- Halliru, M., Babale, S., Lawan, S., Muhammad, S., Abubakar, A., Muhammad, S., Yusuf, S., Tiang, J., & Roslee, M. (2023). YAGI-UDA ANTENNA DESIGN AND MODELING FOR GAIN AND *BANDWIDTH* OPTIMIZATION FOR WIFI APPLICATIONS. *Nigerian Journal of Engineering*, 30(2), 43. <https://doi.org/10.5455/nje.2023.30.02.07>
- Harrou, M., Benkhadda, O., Saih, M., Rhazi, Y., & Reha, A. (2024). Design of Patch antenna with Various shapes and various feeding techniques for IoT in the 2.45 GHz *ISM Band. ITM Web of Conferences*, 69, 04015. <https://doi.org/10.1051/itmconf/20246904015>
- Huynh, D., & Anh, M. (2022). Mesh Network Based on MQTT Broker for Smart Home and IIoT Factory *ASEAN Journal of Science and Engineering. ASEAN Journal of Science and Engineering*, 2(2), 173–180. <https://doi.org/10.17509/xxxx.xxxx>
- Ilyasah, A. H., Hidayat, M. R., & Prini, S. U. (2022). 2×1 Truncated Corner Microstrip *Array* Antenna to Increase Gain and *Bandwidth* for LTE Applications at 2.3 GHz Frequency. *Jurnal Elektronika Dan Telekomunikasi*, 22(1), 14. <https://doi.org/10.55981/jet.436>
- Karazi, K., Syahril, & Dewi Meutia, E. (2022). *Perancangan Sistem Komunikasi Gelombang Mikro Link Banda Aceh-Pulo Aceh Dengan Teknik Space Diversity Menggunakan Pathloss 5.0* (Vol. 7, Issue 3).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Kikan, V., Dagar, A., Singh, S., Singh, S., Deo, N. C., Kumar, A., & Sharma, M. (2023). A Four-Port Novel Inset-Fed, *Rectangular* MIMO-Antenna Designed for 2.40 GHz Bluetooth & Wi-Fi Applications. *2023 2nd International Conference on Electrical, Electronics, Information and Communication Technologies, ICEEICT* 2023. <https://doi.org/10.1109/ICEEICT56924.2023.10156908>
- Mazhar, T., Malik, M. A., Mohsan, S. A. H., Li, Y., Haq, I., Ghorashi, S., Karim, F. K., & Mostafa, S. M. (2023). Quality of Service (*QoS*) Performance Analysis in a Traffic Engineering Model for Next-Generation Wireless Sensor Networks. *Symmetry*, 15(2). <https://doi.org/10.3390/sym15020513>
- Media, V. (2025, March 18). *What is RSSI? Understanding Your RSSI Level*. <https://www.virginmedia.com/the-edit/glossary/what-is-rssi>
- Meor Said, M. A., & Misran, M. H. (2021). Design of Microstrip Yagi Antenna at 5 GHz for Wi-Fi Application. *Proceedings of Malaysian Technical Universities Conference on Engineering and Technology (MUCET)*.
- Natkaniec, M., & Bieryt, N. (2023). An Analysis of the Mixed IEEE 802.11ax Wireless Networks in the 5 GHz Band. *Sensors*, 23(10). <https://doi.org/10.3390/s23104964>
- Nisa, I. S. N., Rahmat Miyarno Saputro, Tegar Fatwa Nugroho, & Alfirna Rizqi Lahitani. (2024). Analisis Quality of Service (*QoS*) Menggunakan Standar Parameter Tiphon pada Jaringan Internet Berbasis Wi-Fi Kampus 1 Unjaya. *Teknomatika: Jurnal Informatika Dan Komputer*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.30989/teknomatika.v17i1.1307>
- OneMesh - TP-Link. (2025). <https://www.tp-link.com/us/onemesh/>
- Pramarta, P., & Mardiyati, S. (2024). Perancangan Antena Mikrostrip Menggunakan Inset dan Slot Untuk Sistem Komunikasi 5G pada. *Remik: Riset Dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 8(4). <https://doi.org/10.33395/remik.v8i4.14110>
- Rana, M. S., Hossain, S., Rana, S. B., & Rahman, M. M. (2023). Microstrip patch antennas for various applications: a review. In *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science* (Vol. 29, Issue 3, pp. 1511–1519). Institute of Advanced Engineering and Science. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v29.i3.pp1511-1519>
- Salim, N., Singh, M. J., & Abed, A. T. (2024). COMPACT CPW 4X4 MIMO ANTENNA FOR WI-FI 6 (IEEE802.11.AX) AND 5G(NR77/NR78/NR79) COMMUNICATIONS. *IJUM Engineering Journal*, 25(1), 225–236. <https://doi.org/10.31436/ijumej.v25i1.2898>
- Shofiyullah, M. (2020). *Perancangan Sistem Kontrol Rotasi Antena TV Dengan Arduino* (Vol. 7, Issue 1). <http://test-erwinproject.blogspot.com>
- Silalahi, L. M., Budiyo, S., Silaban, F. A., Simanjuntak, I. U. V., Hendriasari, P. S., & Heryanto. (2020). Design of 2.4 GHz and 5.8 GHz Microstrip Antenna on Wi-Fi Network. *2020 2nd International Conference on Broadband*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Communications, Wireless Sensors and Powering, BCWSP 2020, 6–11.
<https://doi.org/10.1109/BCWSP50066.2020.9249450>

Simanjuntak, I. U. V., Rochendi, A. D., Salamah, K. S., & Safitri, D. S. (2021). Design Of Triangular *Array* Microstrip Patch For Antenna 5g Application. *JOURNAL OF INFORMATICS AND TELECOMMUNICATION ENGINEERING*, 5(1), 176–186. <https://doi.org/10.31289/jite.v5i1.4927>

Solehudin, F., Kurnia Ningsih, Y., & Alam, S. (2022). *Perancangan Antena Mikrostrip Array Multiple Input Multiple Output (MIMO) 4 Elemen dengan Slits dan Slots*. <http://dinarek.unsoed.ac.id>

Sreelakshmi, K., Bora, P., Mudaliar, M., Dhanade, Y. B., & Madhav, B. T. P. (2018). Linear *array* Yagi-Uda 5G antenna for vehicular application. *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, 7(1.1), 513–517. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i1.1.10158>

Srilekha, G., Pardhasaradhi, P., Madhav, B. T. P., Venkateswararao, M., & Rao, M. C. (2020). A compact low frequency *dual band* liquid crystal polymer antenna for VHF and UHF *band* applications. *Materials Today: Proceedings*, 42, 1356–1360. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.12.1212>

TP-Link Corporation. (n.d.). *Antenna Specification Archer AX12(EU) 1.0*. <http://www.tp-link.com/en>

Tuli, R. (2023). Analyzing Network Performance Parameters using Wireshark. *International Journal of Network Security & Its Applications*, 15(01), 01–13. <https://doi.org/10.5121/ijnsa.2023.15101>

Yanda Pratama, S., Elvira Ananda, F., Studi *Broadband Multimedia*, P., Teknik Elektro, J., Negeri Jakarta Jl GA Siwabessy, P. D., & Beji, K. (2022). Desain Antena Mikrostrip *Rectangular* Patch dengan Inset-feed dan Teknik *DGS* untuk Meningkatkan *Bandwidth* pada WiFi 2,45 GHz. In *Politeknik Negeri Jakarta* (Vol. 3).



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Setyo Bimantoro lahir di Jakarta, 19 Agustus 2003. Melakukan pendidikan di SDN Bedahan 02 pada tahun 2009 hingga 2015. Setelah itu melakukan pendidikan di SMP PGRI 01 Cibinong pada tahun 2015 hingga 2018 dan melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 4 Cibinong pada tahun 2018 hingga 2021. Kemudian pada tahun yang sama melanjutkan studi di Perguruan Tinggi Politeknik Negeri Jakarta Jurusan Teknik Elektro Program Studi *Broadband Multimedia*.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



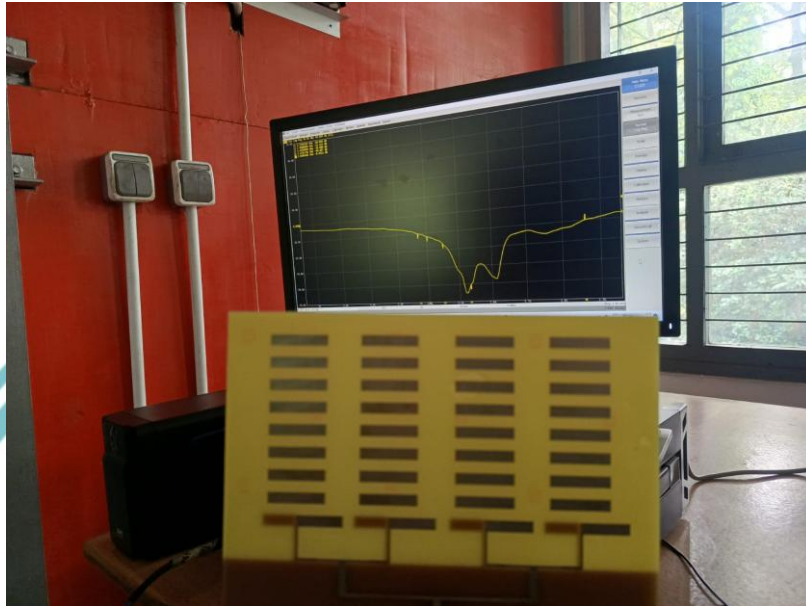
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

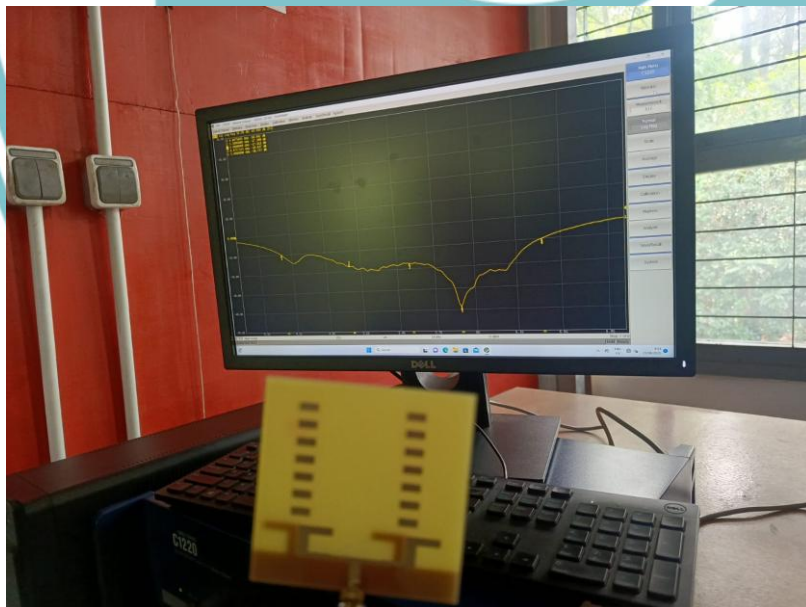
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

L-1 Pengukuran Parameter Antena Mikrostrip *MIMO Dual band & Yagi-Uda Array*



Lampiran 1



Lampiran 2



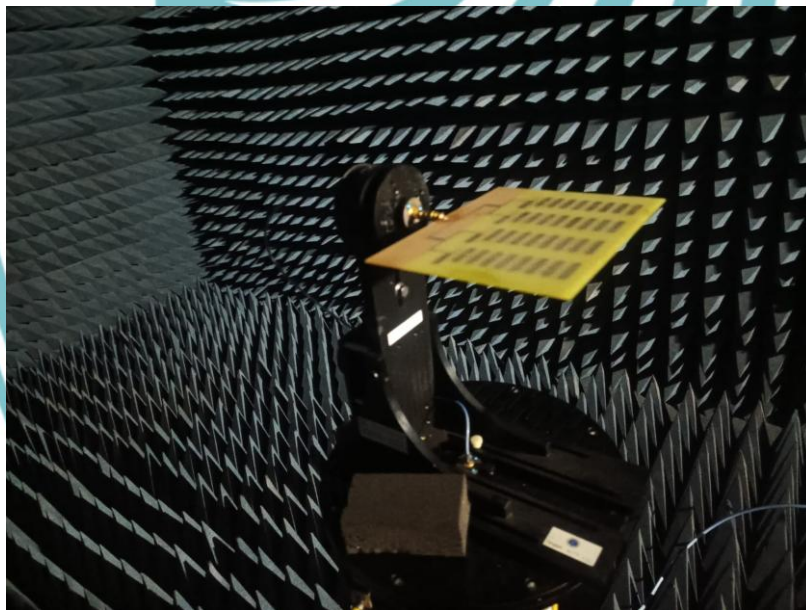
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 3



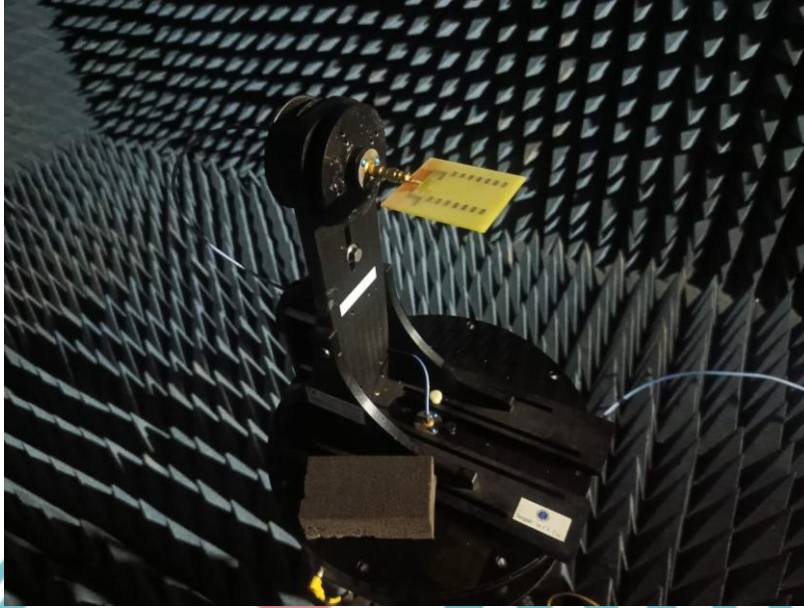
Lampiran 4



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 5



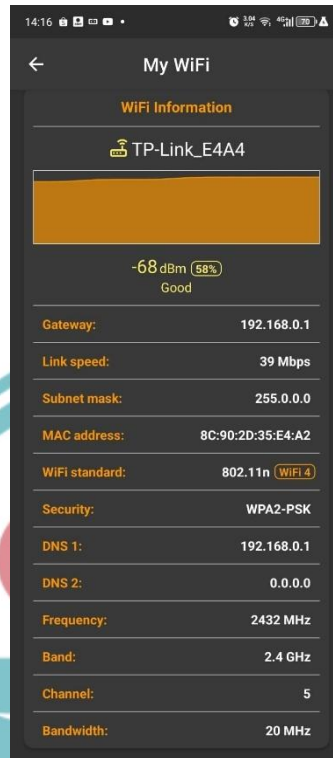
Lampiran 6



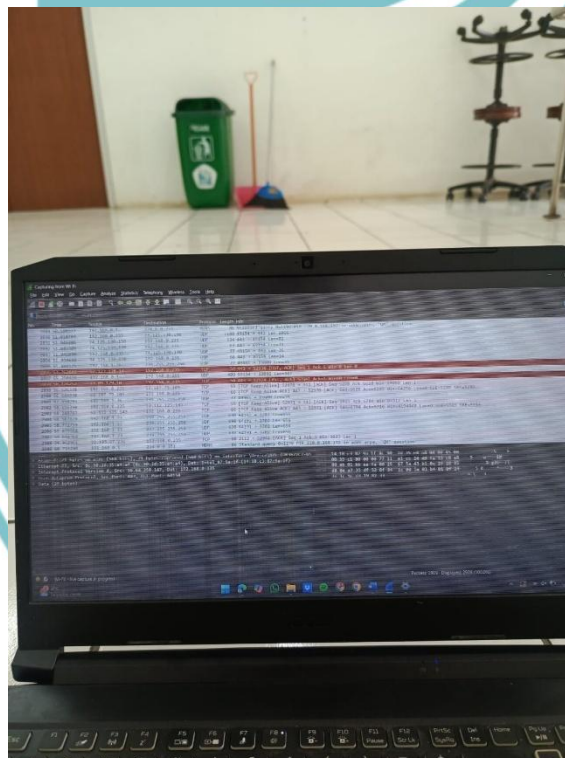
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 7



Lampiran 8