

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ANTENA YAGI-UDA
PADA FREKUENSI SELULER UNTUK DIAPLIKASIKAN
PADA PENGUAT SINYAL SELULER**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Oleh :

**HAIKAL KEMAL PASHA
062330330809**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2026

**LEMBAR PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR
PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ANTENA YAGI-UDA
PADA FREKUENSI SELULER UNTUK DIAPLIKASIKAN
PADA PENGUAT SINYAL SELULER**



Oleh:

HAIKAL KEMAL PASHA

062230530809

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Ciksadan S.T., M.Kom
NIP. 196809071993031003

Pembimbing II

Martinus Molur Rose S.T., M.T.
NIP. 197412022008121002

Mengetahui,

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Telekomunikasi

Ir. Suzan Zefi, S.T., M.Kom
NIP. 197709252005012003

MOTTO

“Trust yourself, trust your power – that’s how you stop it.

” Percaya pada dirimu sendiri, percaya pada kekuatanmu, itulah caranya kamu menghentikannya

(Doctor Strange - Doctor Strange in the Multiverse of Madness)

Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah.

- Thomas Alfa Edison

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil’alamiin, Tiada lembar yang paling indah dalam Laporan Akhir ini kecuali lembar persembahan. Dengan mengucapkan syukur atas Rahmat Allah SWT. Dengan ketulusan hati dan ungkapan terimakasih Laporan Akhir ini penulis persembahkan sebagai penulisan Abadi dan tanda bukti kepada:

- ❖ Terimakasih kepada kedua Orang Tuaku, Achmad Win Maulani (ALM) dan Evi Ruza Terimakasih atas segala bentuk cinta dan segala pengorbanan yang diberikan dengan tulus.
- ❖ Keluarga besar yang selalu ikut serta memberikan semangat dan dukungan.
- ❖ Dosen Pembimbing saya, bapak Ir. Ciksadan, S.T., M.Kom dan bapak Martinus Mujur Rose, S.T., M.T yang telah membimbing dan memberikan semangat serta doa.
- ❖ Kepada Sahabat-sahabat yang selalu membantu dan menemani selama masa perkuliahan dari awal hingga titik ini.

ABSTRAK

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ANTENA YAGI-UDA PADA FREKUENSI SELULER UNTUK DIAPLIKASIKAN PADA PENGUAT SINYAL SELULER

(2026: 63 Halaman + 26 Gambar + 6 Tabel + 8 Lampiran)

HAIKAL KEMAL PASHA

062230330809

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI D-III TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Perkembangan teknologi komunikasi seluler yang semakin pesat menuntut tersedianya kualitas sinyal yang baik untuk mendukung berbagai aktivitas komunikasi dan akses data. Namun, pada beberapa wilayah masih sering terjadi permasalahan sinyal lemah akibat jarak dari Base Transceiver Station (BTS), kondisi geografis, maupun adanya penghalang fisik. Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas penerimaan sinyal adalah penggunaan antenna dengan gain tinggi, seperti antenna Yagi-Uda. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membuat, dan menguji antenna Yagi-Uda pada frekuensi 2,4 GHz yang diaplikasikan sebagai penguat sinyal seluler. Perancangan antenna dilakukan menggunakan perangkat lunak *CST Studio Suite* untuk memperoleh parameter antenna yang optimal sebelum proses fabrikasi. Hasil simulasi menunjukkan bahwa antenna memiliki pola radiasi directional dengan kemampuan memfokuskan penerimaan sinyal ke satu arah. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa antenna Yagi-Uda mampu meningkatkan kekuatan sinyal dan kestabilan koneksi dibandingkan tanpa menggunakan antenna. Dengan karakteristik gain yang tinggi dan konstruksi yang relatif sederhana, antenna Yagi-Uda dapat menjadi solusi yang efektif dan ekonomis untuk meningkatkan kualitas penerimaan sinyal seluler pada daerah dengan kondisi sinyal yang kurang optimal.

Kata Kunci: Antena Yagi-Uda, Penguat Sinyal, Frekuensi Seluler, Gain, *Return loss*, VSWR, *CST Studio Suite*.

ABSTRACT

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A YAGI-UDA ANTENNA FOR CELLULAR FREQUENCY APPLICATIONS IN CELLULAR SIGNAL BOOSTER

(2026: 63 Pages + 27 Images + 6 Tables + 8 List of refferences)

HAIKAL KEMAL PASHA

062230330809

ELECTRICAL ENGINEERING MAJOR

STUDY D-III TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

The rapid development of cellular communication technology has increased the demand for reliable signal quality to support various communication activities and data access services. However, weak signal reception remains a common issue in certain areas due to the long distance from the Base Transceiver Station (BTS), geographical conditions, and physical obstacles that interfere with signal propagation. One effective solution to improve signal reception quality is the use of a high-gain antenna, such as the Yagi-Uda antenna.

This study aims to design, fabricate, and evaluate a Yagi-Uda antenna operating at a frequency of 2.4 GHz for application in a cellular signal booster system. The antenna was designed using CST Studio Suite software to obtain optimal antenna parameters prior to fabrication. Simulation results indicated that the antenna exhibits a directional radiation pattern capable of focusing signal reception in a specific direction. Experimental measurements showed that the proposed Yagi-Uda antenna successfully improved signal strength and connection stability compared to conditions without the antenna. Owing to its high-gain characteristics and relatively simple construction, the Yagi-Uda antenna can serve as an effective and economical solution for enhancing cellular signal reception quality in areas with poor signal coverage.

Keywords: Yagi-Uda Antenna, Signal Booster, Cellular Frequency, Gain, Return loss, VSWR, CST Studio Suite

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT, karena hanya atas rahmat dan hidayah-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ANTENA YAGI-UDA PADA FREKUENSI SELULER UNTUK DIAPLIKASIKAN PADA PENGUAT SINYAL SELULER”**

Laporan Akhir ini merupakan syarat wajib bagi mahasiswa D-III Teknik Telekomunikasi serta penyusunan Laporan Akhir Sebagai Wujud pertanggung jawaban penulis atas sebuah tugas akhir yang telah dikerjakan dalam menggali dan mendapatkan ilmu serta mengasah kemampuan softskill dan hardskill mahasiswa.

Pada pelaksanaan pembuatan Laporan Akhir serta penyusunan Laporan, terdapat banyak kesulitan yang penulis hadapi namun pembuatan Laporan ini dapat berjalan lancar dan semestinya tidak terlepas dari dukungan segenap pihak yang telah memberikan bantuan dan semangat kepada penulis baik secara dukungan moral maupun material, Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih banyak kepada bapak Ir. Ciksadan, S.T., M.kom selaku Pembimbing I dan juga bapak Martinus Mujur Rose, S.T., M.T selaku Pembimbing II Laporan Akhir yang selalu memberikan semangat dan juga masukan yang baik kepada penulis, Kemudian penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua serta anggota keluarga lain yang telah memberikan dorongan moral maupun material selama menempuh kegiatan Kerja Praktek.
2. Bapak Ir. H. Irawan Rusnaidi, M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T, M.kom., IPM Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Lindawati S.T., M.TI. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Suzan Zefi, S.T., M. Kom. Selaku Ketua prodi DIII Teknik

Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Segenap dosen dan seluruh staff karyawan Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Teman teman seperjuangan Program Studi Teknik Telekomunikasi 2022 atas kebersamaan yang telah kita dilalui.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penyajian tulisan, untuk itu saran dan kritik pembaca yang bersifat membangun dan dapat membantu menyempurnakan penulis sangat diharapkan.

Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca dan dapat menjadi sebuah referensi baru bagi penelitian selanjutnya.

Wassalammualaikum Wr.Wb

Palembang, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
IDENTITAS PENGESAHAN AKHIR.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Tujuan Penelitian	2
1.6 Urgensi Penelitian	3
1.7 Peta Penelitian.....	4
1.8 Luaran Penelitian	5
1.9 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Antena.....	7
2.1.1 Pengertian Antena.....	7
2.2 Antena Yagi.....	8
2.2.1 Pengertian Antena Yagi.....	8
2.2.2 Konstruksi Antena Yagi.....	10
2.3 <i>Fourth Generation Technology (4G)</i>	13
2.3.1 Perkembangan standar Generasi Ke Empat 4G.....	13
2.3.2 Arsitektur Layanan Generasi 4G	15
2.3.3 Macam-macam Teknologi 4G	16
2.3.3.1 UMB atau CDMA2000 1xEV-DO	16
2.3.3.2 <i>Worldwide Interoperability for Microwave Access</i>	16
2.3.3.2.1 Manfaat dan keuntungan dari WiMAX	17
2.3.3.3 <i>Long Term Evolution(LTE)</i>	17
2.4 <i>CST Studio Suite</i>	18
2.5 <i>Radio Frekuensi Signal Booster</i>	19
2.6 <i>Nano Vector Network Analyzer (VNA)</i>	20
2.7 <i>Spectrum Analyzer</i>	22
2.8 <i>Signal Generator</i>	23
2.8.1 Fungsi <i>Signal Generator</i>	23
2.9 <i>Aplikasi Signal Speed Test</i>	24
BAB III RANCANG BANGUN ALAT	27
3.1 Definisi Perancangan	27
3.1.1 Perancangan Hardware	28
3.1.2 Perancangan Alat	28
3.1.3 Pembuatan Alat.....	28
3.1.4 Pengujian Alat	28

3.2 Tujuan Perancangan.....	28
3.3 Diagram Blok.....	29
3.4 <i>Flowchart</i> Sistem.....	30
3.5 Prinsip Kerja Alat	31
3.6 <i>Flowchart</i> Perancangan Alat <i>Hardware</i>	32
3.7 Perancangan <i>Hardware</i>	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Spesifikasi Antena	34
4.2 Pengujian Perangkat Lunak (<i>software</i>).....	34
4.2.1 Hasil Desain perancangan <i>software</i>	35
4.2.2 Hasil Parameter dari <i>software CST Studio Suite</i>	36
4.2.2.1 <i>Return loss</i>	36
4.2.2.2 VSWR.....	36
4.2.2.3 Pola Radiasi	37
4.3 Metode Pengambilan Data.....	37
4.4 Hasil Pengukuran Antena	37
4.5 Data Dan Hasil Pengujian.....	38
4.5.1 Hasil Menggunakan <i>Vector Network Analyzer</i> (VNA).....	39
4.5.2 Hasil Pengukuran Menggunakan <i>Spectrum Analyzer</i>	41
4.6 Perbandingan Hasil Simulasi dan Pengukuran Lapangan	51
4.7 Perhitungan Parameter Dari Hasil Pengukuran Antena.....	52
4.7.1 Perhitungan <i>bandwidth</i> pada frekuensi 2400Mhz	52
4.7.2 Perhitungan impedansi pada frekuensi 2400Mhz.....	53
4.7.3 Perhitungan VSWR pada frekuensi 2400Mhz.....	53
4.7.4 Perhitungan <i>Return loss</i> pada frekuensi 2400Mhz	53
4.7.5 Perhitungan Gain pada frekuensi 2400Mhz	53
4.8 Analisa	55
BAB V PENUTUP	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Penelitian	4
Gambar 2.1	Antena Sebagai Pengirim dan Penerima.....	6
Gambar 2.2	Model Antena Yagi	7
Gambar 2.3	Dimensi dan Konstruksi Antena Yagi Uda	8
Gambar 2.4	Antena Dipole	9
Gambar 2.5	Susunan <i>Driven</i> dan <i>reflector</i> (satuan ukur cm)	10
Gambar 2.6	Penempatan elemen <i>director</i>	11
Gambar 2.7	Pola radiasi antena yang diarahkan.....	11
Gambar 2.8	Proses Menuju 4G dan Perbandingan 1G - 4G.....	13
Gambar 2.9	Gambaran Arsitektur Jaringan dan Sel 4G	14
Gambar 2.10	Kategori Komunikasi <i>Wireless</i> Yang ditetapkan dalam IEEE	16
Gambar 2.11	Aplikasi <i>CST Studio Suite</i>	18
Gambar 2.12	RF Signal Booster.....	20
Gambar 2.13	Nano VNA.....	21
Gambar 2.14	Spectrum Analyzer.....	23
Gambar 2.15	Signal Generator	24
Gambar 2.16	Aplikasi Signal Speed Test	26
Gambar 3.1	Blok Diagram.....	29
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i>	30
Gambar 3.3	<i>Flowchart</i> Perancangan <i>Hardware</i>	32
Gambar 3.4	Rancangan <i>Hardware</i>	33
Gambar 4.1	Desain Antena Yagi.....	35
Gambar 4.2	<i>Return loss CST Studio Suite</i>	36
Gambar 4.3	VSWR <i>CST Studio Suite</i>	36
Gambar 4.4	Pola Radiasi <i>CST Studio Suite</i>	37

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi Antena	34
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Menggunakan Nano VNA.....	39
Tabel 4.3 Hasil Dokumentasi Pengukuran Menggunakan Nano VNA	39
Tabel 4.4 Hasil Dokumentasi Menggunakan Spectrum Analyzer Pada Center Frequency.....	42
Tabel 4.5 Hasil Dokumentasi Menggunakan Spectrum Analyzer Pada Lower Frequency.....	44
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Pola Radiasi	46