

**RANCANG BANGUN ANTENA SLIM-JIM DUAL-BAND VHF (144 MHz) DAN
UHF (430 MHz) DALAM SATU KONSTRUKSI FISIK**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

Armada Gustian

062330330757

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
RANCANG BANGUN ANTENA SLIM-JIM DUAL-BAND VHF (144 MHz)
DAN UHF (430 MHz) DALAM SATU KONSTRUKSI FISIK



Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

Armada Gustian

062330330757

Menyetujui,

Pembimbing I

R.A. Halimatussa'diyah, S.T., M.Kom
NIP. 197406022005012002

Pembimbing II

Martinus Mujur Rose, S.T., M.T
NIP. 197412012008121002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Armada Gustian
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir	: Banyuasin, 24 Agustus 2004
Alamat	: Air Gading Rt.01/Rw.01, Kecamatan Muara Padang, Kabupaten Banyuasin
Nim	: 062330330757
Program Studi	: DIII Teknik Telekomunikasi
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir/Skripsi	: Rancang Bangun Antena Slim-Jim Dual-Band Vhf (144 Mhz) Dan Uhf (430 Mhz) Dalam Satu Konstruksi Fisik.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Laporan Akhir/Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari Tindakan plagiasi dari semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir/Skripsi.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir/Skripsi.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pertanyaan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam proses wisuda dan dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, Juni 2026

Menyatakan

Armada Gustian

MOTO DAN PERSEMBAHAN

“Tidak semua pertanyaan mendapatkan jawaban secara kontan, tuhan memberikan kelebihan kepada hambanya untuk mendapatkan jawaban tersebut”
(Armada Gtn)

Dengan segenap hati,

Kupersembahkan Laporan Akhir ini Kepada:

- ❖ Allah SWT yang telah memberikan nikmat berupa kesehatan, kesempatan, kelancaran dan juga rezeki yang berlimpah untuk penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir dan Laporan Akhir.
- ❖ Kedua Orang-tua, Bapak dan Mamak serta keluargaku yang selalu mendo'akan dari setiap perjalanan maupun langkah yang saya ambil yang tidak dapat diberi dengan apapun dan tak terhingga sampai kapanpun.
- ❖ Kedua Pembimbing, Ibu R.A. Halimatussa'diyah, S.T.,M.Kom dan Bapak Martinus Mujur Rose,S.T., M.T yang selalu membimbing penulis dalam pembuatan alat serta penyusunan laporan ini.
- ❖ Almamater tercinta, Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya yang selalu menjadi kebanggaan di dalam hati.
- ❖ Rekan Seperjuangan Alpin Yusep Pratama, Berkah Rezky Pratama , dan Tri Utami, terima kasih atas dukungan motivasi, waktu, tenaga, dan kebersamaan yang telah diberikan selama masa perkuliahan. Kalian adalah bagian penting dalam perjalanan ini.
- ❖ Adek Kenyot , tumbuh dan kembang kita bersama bukan cuma tentang waktu didalamnya terdapat tangis, tawa, kepedihan, kerja keras, ego dan pengorbanan. Kakak bersyukur sejauh ini adek masih ada buat kakak, meski kakak banyak kekurangan sedari dulu sampai sekarang. Terimakasih atas kehadiranmu yang sangat memotivasi kakak.
- ❖ Denty Andista, terima kasih atas dukungan emosional, motivasi, serta kesabaran yang tak terhingga selama masa kuliah ini. Kehadiranmu menjadi sumber energi yang berarti dalam setiap tahapan yang aku lalui.

ABSTRAK

**RANCANG BANGUN ANTENA SLIM-JIM DUAL-BAND VHF (144 MHz)
DAN UHF (430 MHz) DALAM SATU KONSTRUKSI FISIK
(2026 : XVI + 91 Halaman + 31 Gambar + 15 Tabel + Lampiran)**

Armada Gustian

062330330757

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan memfabrikasi antenna Slim-Jim *dual-band* berbahan pipa tembaga yang mampu bekerja sekaligus pada dua pita frekuensi, yaitu VHF (144 MHz) dan UHF (430 MHz). Urgensi penelitian ini didasari oleh kebutuhan sirkuit radiokomunikasi yang lebih efisien dan praktis, di mana penggunaan dua perangkat antenna terpisah untuk frekuensi VHF dan UHF dinilai tidak ekonomis serta memakan banyak ruang tempat instalasi. Untuk mengatasi masalah tersebut, antenna ini dirancang secara terintegrasi menggunakan elemen *stub matching* $1/4 \lambda$ VHF untuk penyelarasan impedansi ke standar 50Ω , serta elemen radiator $1/2 \lambda$ UHF agar satu konstruksi fisik antenna tembaga dapat beresonansi secara mandiri pada kedua band frekuensi. Melalui optimasi dimensi dan kepresisian penempatan titik (*feedpoint*), rancang bangun dilakukan guna menghasilkan antenna *dual-band* yang praktis, ekonomis, berkinerja tinggi, serta andal dalam meminimalkan radiasi daya refleksi balik yang dapat merusak perangkat pemancar (*transceiver*).

Kata Kunci: Antena Slim-Jim, *Dual-Band*, VHF, UHF, *Tranciever*, *Reciever*.

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A DUAL-BAND SLIM-JIM ANTENNA VHF (144 MHz) AND UHF (430 MHz) WITHIN A SINGLE PHYSICAL STRUCTURE

(2026: XVI + 91 Pages + 31 Figures + 15 Tables + Attachment)

Armada Gustian

062330330757

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

DIII TELECOMMUNICATION ENGINEERING STUDY PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

This study aims to design and fabricate a dual-band Slim-Jim antenna made of copper pipes capable of operating simultaneously on two frequency bands, namely VHF (144 MHz) and UHF (430 MHz). The urgency of this research is driven by the demand for more efficient and practical radio communication circuits, where utilizing two separate antenna devices for VHF and UHF frequencies is considered uneconomical and space-consuming during installation. To address this issue, the antenna is designed as an integrated system utilizing a $1/4 \lambda$ VHF stub matching element to align the impedance with the standard 50Ω , alongside a $1/2 \lambda$ UHF radiator element so that a single physical copper antenna structure can resonate independently on both frequency bands. Through dimension optimization and precise placement of the feedpoint, this design and construction were carried out to produce a practical, economical, and high-performance dual-band antenna that is highly reliable in minimizing reflected power radiation which could otherwise damage the transmitter-receiver (transceiver) equipment.

Keywords: Slim-Jim Antenna, Dual-Band, VHF, UHF, Transceiver, Receiver.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan Kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Antena Slim-Jim Dual-Band Vhf (144 Mhz) Dan Uhf (430 Mhz) Dalam Satu Konstruksi Fisik”**. Penyusunan Laporan Akhir Tahun ini dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini tak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari **Ibu R.A. Halimatussa’diyah, S.T.,M.Kom. selaku pembimbing I dan Bapak Martinus Mujur Rose, S.T.,M.T. selaku pembimbing II** pada Laporan Akhir yang telah memberikan masukan kepada penulis hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini.

Dengan selesainya Laporan Akhir ini, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan dengan lancar.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S. T., M. Kom.,IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Ir.Suzan Zefi, S.T., M.Kom selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Kedua Orang Tua tercinta yang selalu memberikan nasihat, semangat, dan doanya.
5. Keluarga Besar yang telah memberikan dukungan terbaiknya.
6. Teman seperjuangan yaitu seluruh anggota angkatan tahun 2023 yang telah memberikan warna dalam kehidupan di perkuliahan.

Penulis menyadari dalam penulisan Laporan Akhir ini masih banyak

kesalahan dan kekeliruan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Selain itu penulis berharap Laporan Akhir ini bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juni 2026

Penulis,

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Urgensi Penelitian	4
1.7 Luaran Penelitian	4
1.8 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Antena	6
2.1.1 Fungsi Antena Dalam Sistem Komunikasi	6
2.1.2 Prinsip Kerja Antenna	6
2.2 Sistem Komunikasi Radio VHF dan UHF	8
2.2.1 Sistem Komunikasi Very High Frequency (VHF).....	8
2.2.2 Sistem Komunikasi Ultra High Frequency (UHF).....	9
2.2.3 Penggunaan Frekuensi 144 MHz dan 430 MHz	9

2.3 Antena Slim Jim.....	11
2.3.1 Prinsip Kerja Antena Slim-Jim	13
2.3.2 Kelebihan Antena Slim-Jim	14
2.3.3 Cara Kerja Antenna Dual-Band	15
2.3.4 Keunggulan Antena Dual-Band	16
2.4 Parameter Antena	17
2.4.1 Gain.....	17
2.4.2 Voltage Standing Wave Ratio (VSWR).....	19
2.4.3 Return Loss	21
2.4.4 Bandwidth	22
2.4.5 Impedansi	23
2.4.6 Polarisasi	24
2.4.7 Pola Radiasi Antena Slim Jim.....	24
2.5 Saluran Transmisi dan Kabel Koaksial	25
2.5.1 Kabel Koaksial	26
2.5.2 Konektor Antena (RF): PL-259 dan SO-239	27
2.6 Material Utama Pembuatan Antena Slim Jim.....	28
2.7 Software Simulasi Antenna CST STUDIO SUITE	29
2.8 Software SDR Console	30
2.9 RTL-SDR	30
2.10 Nano VNA	31
2.11 Signal Generator SG-1131	32
2.12 Spectrum Analyzer PSA-6000	33
BAB III PERANCANGAN ALAT	34
3.1 Diagram Alur Perancangan	34
3.2 Gambaran Umum Perancangan.....	38
3.2.1 Target Performa Antena.....	39
3.3 Perhitungan Dimensi Antena	39
3.3.1 Perhitungan Panjang Gelombang.....	40

3.3.2 Perhitungan Panjang Radiator Antena Slim-Jim.....	41
3.3.3 Perhitungan Panjang Stub Matching	41
3.3.4 Perhitungan Jarak Antar Konduktor.....	43
3.3.5 Perhitungan Titik Pencatuan (Feed Point)	44
3.3.6 Dimensi Awal Antena Hasil Perhitungan	45
3.4 Perancangan Antena Menggunakan CST Studio Suite.....	46
3.4.1 Langkah – Langkah Perancangan Antena.....	46
3.4.2 Hasil Akhir Sebelum Optimasi	53
3.4.3 Hasil Akhir Setelah Optimasi	55
3.5 Fabrikasi Antena	57
3.5.1 Persiapan Alat dan Bahan	57
3.5.2 Pemotongan Pipa Tembaga.....	59
3.5.3 Perakitan dan pengelasan Struktur Antena	60
3.5.4 Pemasangan Pengunci Lstub.....	60
3.5.5 Pemasangan Konektor dan Feedpoint.....	61
3.5.6 Hasil Fabrikasi Antenna.....	62
3.6 Pengujian Antena	62
3.6.1 Persiapan Pengujian	62
3.6.2 Prosedur Pengujian Menggunakan Vector Network Analyzer (VNA).....	63
3.6.3 Prosedur Pengukuran Pola Radiasi	63
3.6.4 Prosedur Pengukuran Gain.....	65
3.6.5 Prosedur Pengukuran Nilai RSSI.....	66
BAB IV	68
HASIL DAN PEMBAHASAN	68
4.1 Spesifikasi Antena Yang Dibuat	68
4.2 Hasil Perancangan Dengan Software CST STUDIO SUITE.....	69
4.3 Hasil Pengukuran Antena.....	71
4.3.1 Hasil Pengukuran VSWR, Impedance dan Return Loss Antena Slim- Jim	71
4.3.2 Hasil Pengukuran Daya Sinyal	72

4.3.3 Pengukuran Pola Radiasi Antena Slim-Jim	74
4.3.4 Pengukuran Polarisasi Antena Slim-Jim.....	77
4.4 Perhitungan Parameter Dari Hasil Pengukuran Antena	79
4.4.1 Perhitungan Dari Hasil Pengukuran Pada Frequency 144 MHz	79
4.4.2 Perhitungan Dari Hasil Pengukuran Pada Frequency 430 MHz	83
4.5 Pengintegrasian Antena Pada Perangkat RTL-SDR	87
4.6 Analisa Pengujian Antena	89
BAB V PENUTUP.....	90
5.1 Kesimpulan	90
5.2 Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cara Kerja antena[5].	7
Gambar 2.2 Contoh Fisik Antena Slim-Jim [16].	12
Gambar 2.3 Frequency Dual-Band	16
Gambar 2.4 Gelombang Pantul VSWR[32].....	19
Gambar 2.5 Return Loss	21
Gambar 2.6 Rentang Bandwidth.....	22
Gambar 2.7 Polarisasi Antenna[4].	24
Gambar 2.8 (a) Pola Radiasi Omnidirectional (b) Pola Radiasi Directional	25
Gambar 2.9 Jenis-jenis kabel Koaksial[4].	26
Gambar 2.10 (a) Konektor PL-259 (b) Konektor SO-239	28
Gambar 2.11 Pipa Tembaga Copper[39].	29
Gambar 2.12 Software CST STUDIO SUITE	29
Gambar 2.13 RTL-SDR[43].....	31
Gambar 2.14 Nano VNA.....	31
Gambar 2.15 Signal Generator.....	32
Gambar 2.16 Spectrum Analyzer PSA-6000	33
Gambar 3.1 Flowchart Perancangan	34
Gambar 3.2 (a) Flowchart Pengukuran dengan VNA (b) Flowchart Pengukuran de ngan signal denerator dan spektrum analyzer (c) Flowchart Pengujian Antena Menggunakan RTL-SDR.....	37
Gambar 3.3 (a) Instrumen Kerja/alat (b) Material/bahan.....	59
Gambar 3.4 Pengukuran dan Pemotongan Pipa Tembaga	60
Gambar 3.5 Perakitan dan Pengelasan	60
Gambar 3.6 (a) Pembuatan Pengunci Lstub (b) Pemasangan Pengunci Lstub	61
Gambar 3.7 Penentuan Feedpoint	61
Gambar 3.8 Hasil Pabrikasi.....	62
Gambar 3.9 Pengukuran Pola Radiasi.....	65
Gambar 4.1 Parameter Frequency Center dan Return Loss	69
Gambar 4.2 Parameter Voltage Standing Wave Ratio (VSWR).....	69
Gambar 4.3 Bandwidth	70

Gambar 4.4 Polaradiasi dan Polarisasi.....	70
Gambar 4.5 Bentuk Utuh Antena Slim-Jim	70
Gambar 4.6 Tampilan Grafik Pada SDR-Console di Frekuensi 143,940 Mhz.....	87

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Alokasi frekuensi komunikasi radio di Indonesia[12].	10
Tabel 2.2 Kelebihan Antena Slim-jim[17].....	14
Tabel 2.3 Alokasi Gain Antena Omnidirectional[30]	18
Tabel 2.4 Kategori Nilai VSWR	20
Tabel 2.5 Interpretasi Nilai Return Loss	22
Tabel 3.1 Target Performa Antena.....	39
Tabel 3.2 Dimensi Awal	45
Tabel 3.3 Alat Fabrikasi.....	58
Tabel 3.4 Bahan Perancangan	58
Tabel 3.5 Ukuran Elemen	59
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran VSWR, Impedance dan Return Loss Antena Slim-Jim	71
Tabel 4.2 Dokumentasi Pengukuran Antena Slim-Jim Menggunakan NanoVNA	72
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Daya Sinyal	73
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Pola Radiasi.....	74
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Polarisasi.....	78

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 2** Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 3** Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 4** Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 5** Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6** Logbook Pembuatan Alat
- Lampiran 7** Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 8** Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 9** Bukti Penyerahan Hasil Karya/Rancang Bangun