

**RANCANG BANGUN ANTENA PENERIMA *OMNIDIRECTIONAL* 2.4
GHz UNTUK PENGUAT WIFI DI KORAMIL 418-01 MAKRAYU**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

M. Sandy Dwi Putra

062330330768

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
RANCANG BANGUN ANTENA PENERIMA OMNIDIRECTIONAL 2.4
GHz UNTUK PENGUAT WIFI DI KORAMIL 418-01 MAKRAYU



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

Oleh:

M. Sandy Dwi Putra

062330330768

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Nasron.S.T.M.T.

NIP. 196808221993031001

Dosen Pembimbing II

Ir. Ciksaden. S.T.M.Kom.

NIP. 196809071993031003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Ir. Selamat muslimin. S.T. M.Kom. IPM.

NIP. 19790222008011007

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Telekomunikasi

Ir. Suzanzefti. S.T. M.Kom.

NIP. 197709252005012003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

Nama : M. Sandy Dwi Putra
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 11 Maret 2006
Alamat : Komp. Multiwahana blok M11 No.44
NIM : 062330330768
Program Studi : D-III Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir/Skripsi : Rancang Bangun Antena *Omnidirectional* 2.4 GHz
Sebagai *Receiver* Untuk Penguat Wi-Fi di Koramil
418-01 Makrayu

1. Laporan Akhir/Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari Tindakan plagiasi dan 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 pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggungjawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta 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

M. Sandy Dwi Putra



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lainnya."

(HR. Ahmad)

"Kehidupan tidak selalu menjadi lebih mudah, namun ketangguhan dalam menghadapi setiap persoalanlah yang membuat kita menjadi lebih kuat."

(M. Sandy Dwi Putra)

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.**
- ❖ Orang tua, (Alm) ayah dan Ibu yang selalu mendo'akan dari setiap perjalanan ataupun langkah yang adek ambil dan tidak bisa dibeli dengan apapun itu.**
- ❖ Kedua Pembimbing Kampus, Bapak Nasron, S.T., M.T dan Bapak Ir. Ciksadan, S.T., M.Kom yang selalu membimbing penulis dalam pembuatan alat serta penyusunan laporan akhir ini.**
- ❖ Almamaterku tercinta, Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya yang selalu menjadi kebanggaan di dalam hati.**
- ❖ Diri Penulis Pribadi, M. Sandy Dwi Putra yang selalu kuat,sabar dan tangguh dalam berbagai hal serta rintangan yang telah dilewati untuk menimbah ilmu pendidikan diploma selama 3 tahun ini.**

ABSTRAK

**RANCANG BANGUN ANTENA PENERIMA *OMNIDIRECTIONAL* 2.4 GHz
UNTUK PENGUAT WI-FI DI KORAMIL 418-01 MAKRAYU
(2026 : XV + 82 Halaman + 38 Gambar + 11 Tabel + 12 Lampiran)**

M. SANDY DWI PUTRA

062330330768

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Abstrak - Kebutuhan akan konektivitas nirkabel yang stabil dan optimal sangat penting untuk mendukung efektivitas operasional di lingkungan Koramil 418-01 Makrayu. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, memfabrikasi, dan menganalisis performa antenna omnidirectional pada frekuensi 2.4 GHz yang difungsikan sebagai receiver untuk memperkuat penerimaan sinyal Wi-Fi. Metodologi penelitian diawali dengan melakukan simulasi desain menggunakan software CST Studio Suite, dilanjutkan dengan perakitan komponen fisik menggunakan kawat tembaga sebagai elemen UHF, kabel koaksial, konektor RF, serta pelindung pipa PVC. Pengujian karakteristik antenna dilakukan di Laboratorium Teknik Telekomunikasi menggunakan alat ukur Nano VNA (Vector Network Analyzer) dan Spectrum Analyzer, serta dilanjutkan dengan pengujian performa jaringan secara riil di lapangan menggunakan perangkat MikroTik RouterBoard hAp ac3 melalui aplikasi WinBox.

Kata Kunci : Antenna *Omnidirectional*, 2.4 GHz, Penerima, Wi-Fi, CST Studio Suite, Nano VNA, *Spectrum Analyzer*, MikroTik

ABSTRACT

DESIGN TO BUILD AN OMNIDIRECTIONAL RECEIVING ANTENNA 2.4 GHz FOR WI-FI AMPLIFIER IN KORAMIL 418-01 MAKRAYU (2026 : XV + 82 Pages + 38 Picture + 11 Tables + 12 Attachments)

M. SANDY DWI PUTRA

062330330768

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

DIII TELECOMMUNICATION ENGINEERING STUDY PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

Abstract - The need for stable and optimal wireless connectivity is very important to support operational effectiveness in the Koramil 418-01 Makrayu environment. This research aims to design, fabricate, and analyze the performance of an omnidirectional antenna at a frequency of 2.4 GHz that functions as a receiver to strengthen the reception of Wi-Fi signals. The research methodology begins with conducting a design simulation using the CST Studio Suite software, followed by the assembly of physical components using copper wire as UHF elements, coaxial cables, RF connectors, and PVC pipe protectors. Antenna characteristic testing is carried out at the Telecommunication Engineering Laboratory using Nano VNA (Vector Network Analyzer) and Spectrum Analyzer measuring tools, and continued with network performance testing in the field using the MikroTik RouterBoard hAp ac3 device through the WinBox application.

Keywords : Omnidirectional Antenna, 2.4 GHz, Receiving, Wi-Fi, CST Studio Suite, Nano VNA, Spectrum Analyzer, MikroTik

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis selalu panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena selalu melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya. Tak lupa juga shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat, serta pengikutnya hingga akhir hayat sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir berjalan dengan lancar yang berjudul **"Rancang Bangun Antena Penerima Omnidirectional 2.4 GHz Untuk Penguat Wi-Fi di Koramil 418-01 Makrayu"**.

Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III di Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Kelancaran Penulis dalam membuat Laporan Akhir ini berkat adanya bimbingan serta arahan dari berbagai pihak, baik pada tahapan persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini. Maka dari itu Penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada **Bapak Nasron, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ir. Ciksadan, S.T., M.Kom selaku Dosen Pembimbing II.**

Kemudian Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu menyelesaikan Laporan Akhir ini. Ucapan Syukur, terima kasih dan maaf, penulis ucapkan kepada

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan rezeki kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan Diploma III ini.
2. Kedua Orang Tua, (Alm Ayah) dan Ibu yang selalu mendo'akan, memberi masukan dan juga menjadi penyemangat dari perjalanan untuk menyelesaikan pendidikan.
3. Kepada Kakak Saya, Kak Yogie yang selalu memberikan saran dan arahan dalam menyelesaikan Laporan.
4. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

5. Bapak Dr. Ir. Selamat muslimin, S.T., M.Kom.IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
6. Ibu Ir. Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
7. Ibu Ir. Suzanzeffi, S.T., M.Kom. selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
8. Seluruh Tenaga Pendidik Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Angkatan 2023.
10. Selanangan TB 23 : Fazi, Naufal, Gusti, Rafly, Ridho, Heri, Sem, Armada, Bilul, Alif, Alpin, Berkah yang sama-sama saling menguatkan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
11. Teman-teman kelompok sepembimbingan yang telah membantu mulai dari pengonsepan judul, pembuatan alat serta pengambilan data.
12. Semua pihak yang terlibat dan membantu penulis dari pembuatan alat hingga penyusunan Laporan Akhir, yang penulis tidak bisa sebutkan satu per satu.
13. Terima kasih kepada diri pribadi penulis yang selalu kuat, sabar, berjuang dan berusaha untuk mendapatkan hasil yang terbaik hingga menyelesaikan pendidikan diploma.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu, dengan segenap kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bisa membangun dari semua pihak demi penyempurnaan Laporan Akhir ini agar menjadi lebih baik lagi. Demikian kata pengantar ini, semoga Laporan Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4.1 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Antena	6
2.1.1 Pengertian Antena	6
2.1.2 Fungsi Antena	7
2.1.3 Jenis-jenis Antena.....	8
2.2 Parameter Antena	10
2.2.1 Pola Radiasi Antena	10
2.2.2 Impedansi	11
2.2.3 <i>Bandwidth</i>	11
2.2.4 VSWR (<i>Volt Standing Wave Ratio</i>).....	12
2.2.5 <i>Return Loss</i>	13
2.2.6 Desibel (dB)	13
2.2.7 Aplikasi Pengukuran Jarak (Meteran).....	14

2.2.8	Penguatan Antena (<i>gain</i>)	14
2.3	Antena <i>Omnidirectional</i>	14
2.3.1	Pola Radiasi Antena <i>Omnidirectional</i>	15
2.4	Pengertian Wi-Fi	17
2.4.1	Spesifikasi Wi-Fi.....	17
2.5	<i>Receiver</i>	18
2.5.1	Pengertian <i>Receiver</i>	18
2.5.2	Fungsi <i>Receiver</i>	19
2.5.3	Macam-macam <i>Receiver</i>	19
2.6	Kabel <i>Coaxial</i>	20
2.7	Pipa PVC.....	21
2.8	Kawat Tembaga.....	22
2.9	Konektor RF.....	23
2.10	Timah Solder	23
2.11	Multimeter Analog	23
2.12	Nano VNA	25
2.13	<i>Spectrum Analyzer</i>	25
2.14	<i>Software CST Studio Suite</i>	26
2.15	Rumus Pembuatan Antena	27
2.15.1	Rumus Pembuatan Elemen UHF (<i>Ultra High Frequency</i>)	28
2.16	Peta Jalan (<i>Roadmap</i>).....	29
BAB III RANCANG BANGUN ANTENA		30
3.1	<i>Flowchart</i>	30
3.2	Blok Diagram	32
3.3	Menentukan Karakteristik Antena.....	33
3.4	Pemilihan Jenis Antena	34
3.5	Desain Antena	35
3.5.1	Desain Antena Menggunakan <i>CST Studio Suite</i>	36
3.6	Alat dan Bahan Yang Digunakan	37
3.6.1	Alat Yang Digunakan	37
3.6.2	Bahan Yang Digunakan.....	38
3.7	Proses Pembuatan Antena	38
3.8	Skematik Pengukuran Antena	45
3.9	Metode Pengukuran Antena	46

3.9.1	Pengukuran Impedansi, VSWR dan <i>Return Loss</i>	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		49
4.1	Spesifikasi Antena Yang Dibuat.....	49
4.2	Parameter Elemen UHF Yang Didapatkan Dari <i>Software CST Studio Suite</i>	49
4.3	Hasil Pengukuran Antena Di Lab Telekomunikasi	53
4.3.1	Hasil Pengukuran Terhadap Antena <i>Omnidirectional</i>	54
4.4	Pengukuran Antena <i>Omnidirectional</i> Menggunakan MikroTik.....	63
4.5	Perhitungan Parameter Dari Hasil Pengukuran Antena	73
4.5.1	Perhitungan Impedansi Dari Hasil Pengukuran Antena <i>Omnidirectional</i>	73
4.5.2	Perhitungan VSWR Dari Hasil Pengukuran Antena <i>Omnidirectional</i>	74
4.5.3	Perhitungan <i>Return Loss</i> Dari Hasil Pengukuran Antena <i>Omnidirectional</i>	74
4.5.4	Perhitungan <i>Bandwidth</i> Dari Hasil Pengukuran Antena <i>Omnidirectional</i>	75
4.5.5	Perhitungan <i>Gain</i> Dari Hasil Pengukuran Antena <i>Omnidirectional</i>	75
4.6	Analisa Pengujian Antena	75
BAB V PENUTUP.....		78
5.1	Kesimpulan	78
5.2	Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA.....		79
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Antenna sebagai pemancar dan penerima.....	8
Gambar 2. 2 Frekuensi VHF dan UHF	9
Gambar 2. 3 Perbedaan <i>Monopole</i> dan <i>Dipole</i>	9
Gambar 2. 4 Antena <i>Omnidirectional</i> dan <i>Directional</i>	10
Gambar 2. 5 Antena <i>Omnidirectional</i>	15
Gambar 2. 6 Pola Radiasi antenna <i>omnidirectional</i>	16
Gambar 2. 7 Logo Wi-Fi.....	17
Gambar 2. 8 Kabel Koaksial LMR200.....	21
Gambar 2.9 Pipa PVC	22
Gambar 2. 10 Kawat Tembaga	22
Gambar 2. 11 Konektor RF tipe N-female atau SMA	23
Gambar 2.12 Multimeter Analog.....	25
Gambar 2.13 NanoVNA	25
Gambar 2.14 <i>Spectrum Analyzer</i>	26
Gambar 2.15 Logo <i>Software CST Studio Suite</i>	27
Gambar 2. 16 <i>Roadmap</i>	29
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Antena	30
Gambar 3.2 Blok Diagram Keseluruhan Sistem	32
Gambar 3.3 Desain Antena <i>Omnidirectional</i>	36
Gambar 3.4 Desain Antena <i>Omnidirectional</i> Pada <i>CST Studio Suite</i>	37
Gambar 3.5 Pengukuran Pipa PVC Menggunakan Penggaris.....	40
Gambar 3.6 Pengukuran Pipa PVC Sesudah dipotong.....	41
Gambar 3.7 Pemotongan kawat tembaga	41
Gambar 3.8 Pembentukan elemen antenna.....	42
Gambar 3.9 Pemotongan PCB.....	42

Gambar 3.10	Pengamplasan elemen antenna	43
Gambar 3.11	Pengelupasan dan Solder Kabel Koaksial.....	43
Gambar 3.12	Penyambungan konektor N Female.....	44
Gambar 3.13	Pemasangan elemen antenna ke pipa PVC	44
Gambar 3.14	Hasil Perancangan Antena <i>Omnidirectional</i>	45
Gambar 3.15	Skematik Pengukuran Antena Menggunakan Nano VNA.....	45
Gambar 3.16	Posisi Antena <i>Omnidirectional</i> Saat Pengukuran Nano VNA	46
Gambar 4.1	Parameter Impedansi Pada CST Studio <i>Suite</i>	50
Gambar 4.2	Parameter VSWR Pada CST Studio <i>Suite</i>	51
Gambar 4.3	Parameter <i>Return Loss</i>	51
Gambar 4.4	Simulasi Pola Radiasi 2D	52
Gambar 4.5	Simulasi Pola Radiasi 3D	53
Gambar 4.6	Dokumentasi Pengujian Antena <i>Omnidirectional</i> di Koramil 418-01 Makrayu.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Wi-Fi	18
Tabel 3.1 Karakteristik Antena	34
Tabel 4.1 Spesifikasi Antena Yang Dibuat	49
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran VSWR, Impedansi, <i>Return Loss</i> dan <i>Bandwidth</i> Antena <i>Omnidirectional</i>	54
Tabel 4.3 Hasil Dokumentasi Pengukuran Menggunakan Alat Ukur Nano VNA	55
Tabel 4.4 Hasil Dokumentasi Pengukuran Polarisasi Antena <i>Omnidirectional</i> ...	57
Tabel 4.5 Hasil Dokumentasi Pola Radiasi dan Antena <i>Omnidirectional</i>	61
Tabel 4.6 Hasil Parameter dan Pengukuran <i>Gain</i>	62
Tabel 4.7 Standar <i>Signal Strength</i> menurut TIPHON.....	64
Tabel 4.8 Kategori <i>Signal to Noise Ratio</i> menurut TIPHON	64
Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Antena Bawaan Menggunakan MikroTik di Koramil 418-01 Makrayu	65
Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Antena <i>Omnidirectional</i> Menggunakan MikroTik di Koramil 418-01 Makrayu.....	69

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** Lembar Penilaian Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 9** Lembar Penilaian Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 10** Lembar Rekapitulasi Nilai Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 11** Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 12** Surat Permohonan Kerja Sama Mitra
- Lampiran 13** Surat Balasan Permohonan Kerja Sama dari Mitra