

**RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP *RECTANGULAR DUAL BAND*
900 MHZ – 1.8 GHZ UNTUK KEBUTUHAN AKSES KOMUNIKASI
SELULER PADA DAERAH LEMAH SINYAL**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

**Rizky Aulia Rahma
062330330752**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP RECTANGULAR DUAL BAND
900 MHZ – 1.8 GHZ UNTUK KEBUTUHAN AKSES KOMUNIKASI
SELULER PADA DAERAH LEMAH SINYAL**



Oleh:

Ricky Aulia Rahma

062336330752

Mengotujui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Hj. Emilia Hesti, S.T., M.Kom

NIP.197305271995022001

Dosen Pembimbing II

Ir. Cleandun, S.T., M.Kom

NIP.196809071993031003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Selamat Muslimia, S.T., M.Kom., IPM

NIP.197907222006011007

Koordinator Program Studi

DIII Teknik Telekomunikasi

Ir. Suzan Zeti, S.T., M.Kom

NIP.197709252005012003



PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizky Aulia Rahma
NIM : 062330330752
Program Studi : DIII Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul **“Rancang Bangun Antena Mikrostrip *Rectangular Dual Band* 900 Mhz – 1.8 Ghz Untuk Kebutuhan Akses Komunikasi Seluler Pada Daerah Lemah Sinyal”** adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.



Palembang, Juli 2026



Rizky Aulia Rahma

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Mustahil Allah membawamu sejauh ini hanya untuk gagal. Karena di balik ujianmu yang berat, ada kesuksesan yang kelak Allah berikan”

(Habib Hasan bin Ja’far Assegaf)

“Minta Pertolongan dengan sabar dan shalat. Sesungguhnya Allah bersama orang – orang yang sabar”

(Q.S. Al-Baqarah: 153)

“Allah tidak memberiku jalan yang mudah, tetapi Dia memberiku kekuatan untuk melewatinya”

(Rizky Aulia Rahma)

Dengan segenap hati,

Kupersembahkan Laporan Akhir ini Kepada:

- ❖ *Allah Subhanahu Wa Ta’ala atas segala rahmat, pertolongan, dan kekuatan yang telah diberikan dalam setiap langkah, setiap ujian, dan setiap doa yang kupanjatkan.*
- ❖ *Kedua Orang tua tercinta, Bapak dan Ibun yang tak pernah lelah mendoakan, mendukung, dan menguatkan dengan kasih sayang yang tulus dan tanpa batas.*
- ❖ *Ibu Ir. Hj. Emilia Hesti, S.T., M.Kom dan Bapak Ir. Ciksadan, S.T., M.Kom selaku dosen pembimbing yang senantiasa meluangkan waktu, membagikan ilmu dan bimbingannya.*
- ❖ *Diri sendiri, Rizky Aulia Rahma yang telah bertahan, berjuang sejauh ini dan tidak menyerah meski banyak diuji, serta bertanggung jawab dalam menyelesaikan pendidikan di perkuliahan ini.*
- ❖ *Teman – teman seperjuangan angkatan 2023, terutama kelas 6TA yang telah memotivasi dan memberi semangat.*
- ❖ *Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya yang saya banggakan.*

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP *RECTANGULAR DUAL BAND* 900 MHZ – 1.8 GHZ UNTUK KEBUTUHAN AKSES KOMUNIKASI SELULER PADA DAERAH LEMAH SINYAL (2026:XV + 106 Halaman + 24 Gambar + 20 Tabel + 12 Lampiran)

RIZKY AULIA RAHMA

062330330752

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Abstrak – Perancangan dan realisasi antenna mikrostrip *rectangular dual band* 900 Mhz – 1,8 Ghz dilakukan untuk meningkatkan kualitas penerimaan sinyal seluler pada daerah dengan kondisi sinyal lemah. Antena dirancang menggunakan substrat FR4 dengan teknik pencatutan *microstrip line* dan disimulasikan menggunakan CST Studio Suite. Setelah fabrikasi, pengujian dilakukan menggunakan NanoVNA dan *Spectrum Analyzer* untuk mengetahui parameter kinerja antenna seperti VSWR, *return loss*, impedansi, dan level daya penerimaan sinyal. Hasil pengujian menunjukkan nilai VSWR terbaik sebesar 1,079 dan *return loss* -28,39 dB dengan pencocokan impedansi yang baik terhadap saluran transmisi 50 Ω . Pada kondisi awal, level daya berada pada rentang -44,3 dBm hingga -74,1 dBm, sedangkan setelah penggunaan antenna mikrostrip terjadi peningkatan dengan nilai terbaik mencapai -13,5 dBm. Pengujian pada jarak 10 meter, 20 meter, dan 30 meter menunjukkan antenna masih mampu bekerja dengan baik meskipun terjadi penurunan daya seiring bertambahnya jarak. Secara keseluruhan, antenna yang dirancang mampu bekerja pada rentang frekuensi tersebut dan meningkatkan kualitas sinyal seluler.

Kata Kunci : Antena Mikrostrip, *Dual Band*, 900 Mhz – 1.8 Ghz, VSWR, *Return Loss*, *Spectrum Analyzer*, NanoVNA

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A DUAL BAND RECTANGULAR MICROSTRIP ANTENNA 900 MHZ – 1.8 GHZ FOR CELLULAR COMMUNICATION ACCESS IN WEAK SIGNAL AREAS

(2026 : XV + 106 Pages + 24 Pictures + 20 Tables + 12 Attachments)

RIZKY AULIA RAHMA

062330330752

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

DIII TELECOMMUNICATION ENGINEERING STUDY PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

Abstract – The design and realization of a rectangular dual-band microstrip antenna operating at 900 Mhz – 1.8 Ghz was carried out to improve the quality of cellular signal reception in weak signal areas. The antenna was designed using an FR-4 substrate with a microstrip line feeding technique and simulated using CST Studio Suite. After fabrication, measurements were conducted using a NanoVNA and Spectrum Analyzer to evaluate antenna performance parameters such as VSWR, return loss, impedance, and received signal power level. The measurement results show a best VSWR value of 1.079 and a return loss of -28.39 dB, indicating good impedance matching to a 50 Ω transmission line. At the initial condition, the received power level ranged from -44.3 dBm to -74.1 dBm, while after using the microstrip antenna it improved significantly, reaching a best value of -13.5 dBm. Measurements at distances of 10, 20, and 30 meters show stable antenna performance despite a decrease in received power as distance increases. Overall, the designed antenna operates effectively within the intended frequency range and improves signal quality.

Keywords : *Microstrip Antenna, Dual Band, 900 Mhz – 1.8 Ghz, VSWR, Return Loss, Spectrum Analyzer, NanoVNA*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya, tak lupa shalawat beriring salam selalu tercurahkan kepada Baginda Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat, dan umatnya hingga akhir hayat sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir berjalan dengan lancar yang berjudul **“RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP *RECTANGULAR DUAL BAND* 900 MHZ – 1.8 GHZ UNTUK KEBUTUHAN AKSES KOMUNIKASI SELULER PADA DAERAH LEMAH SINYAL”**.

Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi kurikulum yang berlaku di Jurusan Teknik Elektro, Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan ini sebagai wujud pertanggungjawaban penulis atas tugas akhir yang telah dikerjakan dalam menggali dan mendapatkan ilmu serta mengasah kemampuan *softskill* maupun *hardskill* mahasiswa.

Pada Pelaksanaan pembuatan laporan akhir ini, terdapat banyak kesulitan yang penulis hadapi namun pembuatan laporan ini dapat berjalan lancar dengan semestinya tidak terlepas dari dukungan segenap pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik secara dukungan moral maupun material. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, Sang Maha Pencipta yang telah memberikan limpahan anugrah dan lindungan pada hamba-Nya.
2. Kedua Orang tua tercinta, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga atas segala doa, kasih sayang, dukungan moral maupun material, serta pengorbanan yang telah diberikan tanpa henti. Doa dan restu Bapak dan Ibun menjadi kekuatan utama dalam setiap langkah penulis.
3. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Ibu Ir. Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Ir. Suzan Zefi, S.T., M.Kom. selaku Koordinator Prodi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ibu Ir. Hj. Emilia Hesti, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, petunjuk, dan bimbingan dalam penyusunan dan pengerjaan laporan akhir ini.
8. Bapak Ir. Ciksadan, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, petunjuk, dan bimbingan dalam penyusunan dan pengerjaan laporan akhir ini.
9. Bapak/Ibu Dosen, staf pengajar, dan teknisi Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Untuk diriku sendiri, Rizky Aulia Rahma, terima kasih karena telah bertahan dan terus melangkah hingga sejauh ini. Di balik proses yang tidak selalu mudah, ada keteguhan yang tumbuh dalam diam dan keberanian untuk tetap berdiri meski berkali – kali merasa lelah. Sebagai anak perempuan satu – satunya, perjalanan ini membawa tanggung jawab dan harapan yang dijaga dengan penuh kesadaran. Tidak setiap langkah terasa ringan, namun setiap ujian telah membentuk kedewasaan dan kekuatan yang mungkin tidak selalu terlihat. Pencapaian ini bukan sekedar selesainya sebuah laporan akhir, melainkan bukti bahwa doa, kesabaran, dan perjuangan mampu mengantarkan pada titik yang membanggakan. Teruslah melangkah dengan keyakinan dan rasa syukur, karena di setiap perjalanan yang penuh kesabaran, selalu ada keindahan yang menanti di ujung sana.
11. Davina, Feby dan Regina, penulis menyampaikan terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, serta semangat yang telah diberikan selama masa perkuliahan. Dukungan dan persahabatan yang terjalin menjadi bagian berharga dalam setiap proses pembelajaran hingga tersusunnya laporan akhir ini.
12. Seluruh mahasiswa DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Angkatan 2023 yang telah memberikan dukungannya.

13. Semua pihak yang telah turut membantu dalam menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir.

Dalam penulisan Laporan Akhir ini penulis menyadari masih terdapat banyak bagian yang belum sempurna. Hal ini dikarenakan terbatasnya kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki dan sesungguhnya kesempurnaan itu hanyalah milik-Nya. Untuk itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan sebagai perbaikan di masa yang akan datang.

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

Palembang, Juli 2026

Rizky Aulia Rahma

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN SAMPUL DALAM.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Hasil yang diharapkan.....	4
1.7 Metodologi Penulisan.....	4
1.8 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Antena	7
2.1.1 Fungsi Antena.....	7
2.1.2 Cara Kerja Antena	8
2.2 Karakter Antena	9
2.2.1 Penguatan (<i>Gain</i>)	9
2.2.2 <i>Bandwidth</i>	11
2.2.3 Impedansi	12
2.2.4 <i>VSWR (Voltage Standing Wave Ratio)</i>	13
2.2.5 <i>Return Loss</i>	14
2.2.6 Polarisasi.....	14
2.2.7 Pada Antena Mikrostrip Terdapat Ukuran Dimensi Antena Sebagai Berikut:	17
2.3 Antena Mikrostrip	18
2.3.1 <i>Conducting Patch</i>	19
2.3.2 Substrat Dielektrik.....	20
2.3.3 <i>Ground plane</i>	22
2.3.4 <i>Reflector</i> Antena Mikrostrip	22
2.4 Kelebihan dan Kekurangan Antena Mikrostrip	22
2.5 Teknik Pencatuan	23
2.5.1 <i>Electromagnetically Coupled (EMC)</i>	23
2.5.2 <i>Microstrip Feeding</i>	24
2.5.3 <i>Coaxial Feeding</i>	25
2.5.4 <i>Aperture Feeding</i>	25
2.6 Parameter dan Perangkat Pengukuran Antena	26

2.6.1 Spektrum Frekuensi Radio	26
2.6.2 Kabel Koaksial RG-316	27
2.6.3 <i>Vector Network Analyzer</i> (VNA)	28
2.6.4 CST Studio Suite	29
2.7 Standarisasi Parameter Antena	30
2.8 Penelitian Terdahulu	32
BAB III RANCANG BANGUN ALAT	39
3.1 Tujuan Perancangan	39
3.2 <i>Flowchart</i>	40
3.3 <i>Blok Diagram</i>	42
3.4 Menentukan Karakteristik Antena	43
3.5 Desain Antena Menggunakan CST Studio Suite	44
3.6 Perhitungan dan Parameter Desain Antena	45
3.6.1 Perhitungan Awal Dimensi Antena	45
3.6.2 Parameter Desain Akhir Antena	49
3.7 Proses Realisasi Antena	51
3.8 Metode Pengukuran Antena	52
3.8.1 Pengukuran Impedansi, VSWR dan <i>Return Loss</i>	52
3.8.2 Pengukuran <i>Gain</i> dan Pola Radiasi	52
BAB IV PEMBAHASAN	55
4.1 Perancangan Antena Yang Didapatkan Dari Software CST Studio Suite	55
4.2 Hasil Pengukuran Antena	58
4.2.1 Hasil Pengukuran Sebelum Menggunakan Antena Mikrostrip <i>Rectangular Dual Band</i> Menggunakan <i>Spectrum Analyzer</i>	58
4.2.2 Hasil Pengukuran Setelah Menggunakan Antena Mikrostrip <i>Rectangular Dual Band</i> Menggunakan <i>Spectrum Analyzer</i>	61
4.2.3 Hasil Pengukuran Antena Referensi Menggunakan <i>Spectrum Analyzer</i> ..	64
4.2.4 Hasil Pengukuran Antena Mikrostrip di Laboratorium	67
4.2.5 Hasil Pengukuran Antena Menggunakan Alat Ukur NanoVNA	69
4.2.6 Hasil Pengukuran Antena Pola Radiasi Horizontal Menggunakan NanoVNA	73
4.2.7 Hasil Pengukuran Antena Pola Radiasi Vertikal Menggunakan NanoVNA	76
4.2.8 Hasil Pengukuran Antena Pada Jarak 10 meter Menggunakan Alat Ukur NanoVNA	79
4.2.9 Hasil Pengukuran Pada Jarak 10 meter Menggunakan <i>Spectrum Analyzer</i>	82
4.2.10 Hasil Pengukuran Antena Pada Jarak 20 meter Menggunakan Alat Ukur NanoVNA	85
4.2.11 Hasil Pengukuran Antena Pada Jarak 20 meter Menggunakan <i>Spectrum Analyzer</i>	88
4.2.12 Hasil Pengukuran Antena Pada Jarak 30 meter Menggunakan Alat Ukur NanoVNA	91
4.2.13 Hasil Pengukuran Antena Pada Jarak 30 meter Menggunakan <i>Spectrum Analyzer</i>	94

4.3 Perhitungan Parameter Dari Hasil Pengukuran Antena	97
4.3.1 Perhitungan Parameter Dari Hasil Pengukuran Antena Pada Frekuensi 900Mhz.....	97
4.3.2 Perhitungan Parameter Dari Hasil Pengukuran Antena Pada Frekuensi 1800 Mhz.....	98
4.3.3 Perbandingan Hasil Pengujian dengan Standar Parameter Antena	100
4.3.4 Analisa Pengujian Antena	101
BAB V PENUTUP	103
5.1 Kesimpulan	103
5.2 Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA.....	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cara Kerja Antena[9]	8
Gambar 2.2 Rentang frekuensi yang menjadi <i>bandwidth</i> [11].....	11
Gambar 2.3 Polarisasi Linier[11]	15
Gambar 2.4 Polarisasi Melingkar[11]	16
Gambar 2.5 Polarisasi Elips[11].....	16
Gambar 2.6 Struktur Antena Mikrostrip[12].....	19
Gambar 2.7 Jenis <i>Patch</i> Antena Mikrostrip[12]	20
Gambar 2.8 <i>Electromagnetically Coupled</i> [12]	24
Gambar 2.9 Saluran Mikrostrip[12]	25
Gambar 2.10 <i>Coaxial feeding</i> [12].....	25
Gambar 2.11 <i>Aperture Feeding</i> [12]	26
Gambar 2.12 Tabel Frekuensi Radio[13]	27
Gambar 2.13 Kabel Koaksial RG316[15].....	28
Gambar 2.14 NanoVNA [17]	29
Gambar 2.15 Logo <i>Software</i> CST Studio <i>Suite</i> [18]	30
Gambar 3.1 Flowchart Antena	40
Gambar 3.2 Blok Diagram	42
Gambar 3.3 Desain Antena Mikrostrip <i>Rectangular Dual Band</i> Pada CST Studio <i>Suite</i>	45
Gambar 3.4 Antena Mikrostrip <i>Rectangular Dual Band</i>	51
Gambar 4.1 Perancangan Parameter Impedansi Pada CST Studio <i>Suite</i>	55
Gambar 4.2 Perancangan Parameter VSWR Pada CST Studio <i>Suite</i>	56
Gambar 4.3 Perancangan Parameter VSWR Pada CST Studio <i>Suite</i>	56
Gambar 4.4 Perancangan Parameter <i>Return Loss</i> Pada CST Studio <i>Suite</i>	57
Gambar 4.5 Perancangan Parameter <i>Return Loss</i> Pada CST Studio <i>Suite</i>	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis – jenis Substrat[12].....	20
Tabel 2. 2 Standarisasi Parameter Antena [19]	31
Tabel 2. 3 Penelitian terdahulu	32
Tabel 3.1 Target Karakteristik Antena.....	44
Tabel 3.2 Data Awal Perhitungan Dimensi Antena	46
Tabel 3.3 Parameter Desain Antena pada CST Studio <i>Suite 2024</i>	50
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Sebelum Menggunakan Antena Mikrostrip	58
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Setelah Menggunakan Antena Mikrostrip	61
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Antena Referensi.....	64
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Antena Menggunakan <i>Spectrum Analyzer</i>	67
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Antena Menggunakan NanoVNA.....	70
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Antena Pola Radiasi Horizontal	73
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Antena Pola Radiasi Vertikal	76
Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran Antena Pada Jarak 10 meter Menggunakan NanoVNA	79
Tabel 4. 9 Hasil Pengukuran Antena Pada Jarak 10 meter Menggunakan <i>Spectrum Analyzer</i>	82
Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Antena Pada Jarak 20 meter Menggunakan NanoVNA	85
Tabel 4. 11 Pengukuran Antena Pada Jarak 20 meter Menggunakan <i>Spectrum Analyzer</i>	88
Tabel 4.12 Hasil Pengukuran Antena Pada Jarak 30 meter Menggunakan NanoVNA	91
Tabel 4. 13 Hasil Pengukuran Antena Pada Jarak 30 meter Menggunakan <i>Spectrum Analyzer</i>	94
Tabel 4. 14 Perbandingan Hasil Pengujian dengan Standar Parameter Antena ..	100

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	Lembar Penilaian Bimbingan Laporan Akhir
Lampiran 7	Lembar Penilaian Ujian Laporan Akhir
Lampiran 8	Lembar Rekapitulasi Penilaian Laporan Akhir
Lampiran 9	Lembar Revisi Laporan Akhir
Lampiran 10	Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
Lampiran 11	Lembar Peminjaman Alat
Lampiran 12	Logbook Pembuatan Alat

