

**PERBANDINGAN PERFORMASI ANTENA MIKROSTRIP SUBSTRAT
TEKSTIL 915 MHZ TERHADAP ANTENA 2.4 GHZ BERDASARKAN
RECEIVED SIGNAL STRENGTH INDICATOR (RSSI)
DAN SIGNAL TO NOISE RATIO (SNR)**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Telekomunikasi Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi**

**OLEH:
M. IQBAL
061840351378**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN PERFORMASI ANTENA MIKROSTRIP SUBSTRAT TEKSTIL 915 MHZ TERHADAP ANTENA 2.4 GHZ BERDASARKAN RECEIVED SIGNAL STRENGTH INDICATOR (RSSI) DAN SIGNAL TO NOISE RATIO (SNR)



**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Telekomunikasi Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi**

Oleh:

Nama : M. Iqbal

Dosen Pembimbing I : Sopian Soim, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II : Martinus Mujur Rose, S.T., M.T.

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**PERBANDINGAN PERFORMASI ANTENA MIKROSTRIP SUBSTRAT
TEKSTIL 915 MHZ TERHADAP ANTENA 2.4 GHZ BERDASARKAN
RECEIVED SIGNAL STRENGTH INDICATOR (RSSI)
DAN SIGNAL TO NOISE RATIO (SNR)**



TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik
Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

**M. IQBAL
061840351378**

**Palembang, Januari 2025
Pembimbing II**

Pembimbing I

**Sopian Soim, S.T., M.T.
NIP. 197103142001121001**

**Martinus Mujur Rose, S.T., M.T.
NIP. 197412022008121002**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan
Teknik Telekomunikasi**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002**

**Hj. Lindawati, S.T., M.TI.
NIP. 19710528200604201**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : M. Iqbal
Jenis Kelamin : Laki-Laki.
Tempat, Tanga' Lahir : Pagar Alam, 8 April 2000
Alamat : Jalan Perum Pemkot Blok CF No. 07, Perumahan Griya Meteor Indah, Kel. Gandus, Gandus, Palembang, Sumatera Selatan 301349
NPM : 061840351378
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir : Perbandingan Performasi Antena Mikrostrip Substrat Tekstil 915 MHz Terhadap Antena 2.4 Ghz Berdasarkan Received Signal Strength Indicator (RSSI) Dan Signal To Noise Ratio (SNR)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir 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 Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjamani/penggantiaan alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab 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, 14 Agustus 2023

Yang



(M. Iqbal)

Mengetahui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Sopian Soim, S.T., M.T.

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


.....

.....

PERBANDINGAN PERFORMASI ANTENA MIKROSTRIP SUBSTRAT TEKSTIL 915 MHZ TERHADAP ANTENA 2.4 GHZ BERDASARKAN RECEIVED SIGNAL STRENGTH INDICATOR (RSSI) DAN SIGNAL TO NOISE RATIO (SNR)

(2023 : xv + 53 halaman + 23 gambar + 16 tabel + 13 persamaan + 12 lampiran)

M. IQBAL

061840351578

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Antena mikrostrip menggunakan substrat jeans memiliki kelebihan pada kemudahan pabrikan, keleluasan penggunaan karena bersifat fleksibel dan fashionable, serta sangat cocok diaplikasikan pada perangkat telemedis dengan penerapan pita frekuensi Industri, Scientific dan Medis atau ISM. Dalam penelitian ini, penggunaan antenna mikrostrip dengan substrat tekstil dirancang dengan software simulasi CST studio untuk mendapatkan performansi antena sesuai dengan frekuensi kerja yang diharapkan yaitu pada frekuensi 915 Mhz. dari hasil perhitungan dan perancangan awal, ukuran patch yang didapatkan adalah sebesar 172.817 mm untuk nilai lebar patch dan 126.7476 mm untuk nilai Panjang patch/ pada pengujian nilai vswr nilai vswr pada nilai 14 sebelum optimasi dan sebesar 1.2 pasca optimasi. Pada pengujian nilai parameter S menghasilkan pembacaan sebesar -23 setelah melakukan optimasi dari nilai awal sebesar -3.7 db. Adapun nilai impedansi yang didapatkan adalah sebesar 50 ohm dari nilai sebelumnya sebesar 47.4 ohm sehingga sesuai dengan karakteristik impedansi output yang berasal dari LoRa 915 MHz.

Kata Kunci : Mikrostrip, Substrat *Jeans*, Industri *Scientific* dan Medis, Impedansi, Parameter S, VSWR

PERBANDINGAN PERFORMASI ANTENA MIKROSTRIP SUBSTRAT TEKSTIL 915 MHZ TERHADAP ANTENA 2.4 GHZ BERDASARKAN RECEIVED SIGNAL STRENGTH INDICATOR (RSSI) DAN SIGNAL TO NOISE RATIO (SNR)

(2023 : xv + 53 pages + 23 pictures + 16 tables + 13 equation + 12 appendixes)

M. IQBAL

061840351578

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

**PROGRAM OF STUDY IN APPLIED GRADUATION OF THE
TELECOMMUNICATION ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

Microstrip antennas using jeans substrates have advantages in ease of manufacture, flexibility of use because they are flexible and fashionable, and are very suitable for application in telemedicine devices with the application of Industrial, Scientific and Medical or ISM frequency bands. In this study, the use of a microstrip antenna with a textile substrate was designed with CST studio simulation software to obtain antenna performance according to the expected working frequency, namely at a frequency of 915Mhz. From the results of the initial calculations and design, the patch size obtained is 172,817mm for the patch width value and 126,7476mm for the patch length value. In testing the vswr value, the vswr value is at a value of 14 before optimization and 1.2 after optimization. In testing the S parameter value, it produces a reading of -23 after optimizing the initial value of -3.7 db. The impedance value recorded is 50ohm from the previous value of 47.4ohm so that it is in accordance with the output impedance characteristics originating from LoRa 915 mhz.

Keywords: Microstrip, Jeans Substrates, Industrial Scientific and Medical, Impedance, S Parameter, VSWR

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah saya haturkan kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan ridho-Nya lah saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai persyaratan dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro dengan judul **“Perbandingan Performasi Antena Mikrostrip Substrat Tekstil 915 MHz Terhadap Antena 2.4 GHz Berdasarkan Received Signal Strength Indicator (RSSI) Dan Signal To Noise Ratio (SNR)”**.

Dalam penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini, saya mendapatkan bantuan baik secara teknis maupun non teknis berupa bimbingan, arahan maupun bantuan lainnya dari berbagai pihak sehingga dapat selesai tepat pada waktunya.

Penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari arahan para pembimbing dan bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Iskandar Lutfi M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya dan Dosen Pembimbing I dalam Tugas Akhir
5. Bapak Sopian Soim, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dalam Tugas Akhir.
6. Bapak Martinus Mujur Rose, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II dalam Tugas Akhir.
7. Bapak / Ibu Dosen Program Studi Teknik Telekomunikasi.
8. Seluruh staf dan pengajar Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi.
9. Teman-teman kelas dan teman-teman seangkatan.

Saya menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan pada kemampuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati saya mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi penyempurnaan Tugas Akhir ini agar menjadi lebih baik lagi. Saya mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan bagi penulis sendiri khususnya serta bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi.

Palembang, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Metodologi Penulisan	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Antena	7
2.2 Antena Mikrostrip	7
2.2.1 Patch atau conducting patch.....	8
2.2.2 Substrat	8
2.2.3 Groundplane	8
2.2.4 Dimensi Antena.....	8
2.3 Antena Tekstil	11
2.4 Kain Jeans	12
2.5 Sensor Oximeter.....	13
2.5.1 Prinsip Kerja Pulse Oximetry.....	13
2.5.2 Keterbatasan Pulse Oximetry	14
2.6 Lora SX1276 915Mhz.....	14
2.7 Arduino Nano.....	17
2.7.1 Konfigurasi Pin Arduino Nano	18
2.7.2 Spesifikasi Arduino Nano	19
2.7.3 Sumber Daya Arduino	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Kerangka Penelitian	20

3.2 Perancangan Perangkat	22
3.3 Perancangan Antena.....	22
3.3.1 Menentukan Spesifikasi Antena.....	24
3.3.2 Perhitungan Secara Teori	24
3.3.3 Desain Antena Mikrostrip Hasil Perhitungan Teori.....	30
3.4 Plotting Parameter Antena Mikrostrip Hasil Perhitungan Teori.....	31
3.4.1 Plotting VSWR	31
3.4.2 Plotting S Parameter.....	33
3.4.3 Plotting Impedansi	34
3.5 Optimasi Antena Mikrostrip	34
3.5.1 VSWR Pasca Optimasi	35
3.5.2 S Parameter Pasca Optimasi	36
3.5.3 Impedansi Pasca Optimasi	36
3.6 Proses Pabrikasi Antena Mikrostrip.....	37
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Hasil Perbandingan Perancangan Antena	41
4.2 Pengujian Performansi Antena.....	42
4.3 Perbandingan Parameter RSSI Terhadap Tinjauan Referensi Jurnal Pembanding	44
 BAB V Kesimpulan dan Saran	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	53
 DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 LoRa SX1276	16
Gambar 2.2 Blok Diagram LoRa SX1276 (Digital Sirkuit)	16
Gambar 2.3 Arduino Nano	17
Gambar 3.1 Blok diagram Kerangka Penelitian	20
Gambar 3.2 Tahap Perancangan Alat	22
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Perancangan Antena	23
Gambar 3.4 Desain Antena Mikrostrip Hasil Perhitungan (a) Tampak Depan, (b) Tampak Belakang	30
Gambar 3.5 Hasil Plot VSWR Perhitungan Secara Teori	32
Gambar 3.6 Hasil Plot S Parameter Perhitungan Secara Teori	33
Gambar 3.7 Hasil Plot Nilai Impedansi Hasil Perhitungan Secara Teori	34
Gambar 3.8 Proses Optimasi Antena Mikrostrip	35
Gambar 3.9 Hasil Plot Nilai VSWR Setelah Optimasi	35
Gambar 3.10 Hasil Plot Nilai S Parameter Pasca Optimasi	36
Gambar 3.11 Hasil Plot Nilai Impedansi Pra Optimasi	37
Gambar 3.12 Desain Antena Mikrostrip Hasil Optimasi	39
Gambar 3.13 Hasil pabrikasi Antena Mikrostrip Jeans	40
Gambar 4.1 Antena Pengujian	42
Gambar 4.2 Perbandingan Parameter RSSI Antena Mikrostrip Substrat Jeans 915 MHz terhadap Antena Omnidirectional 2.4 GHz pada Area Outdoor (Data Tabel 4.4)	46
Gambar 4.3 Perbandingan Parameter RSSI Antena Mikrostrip Substrat Jeans 915 MHz terhadap Antena Omnidirectional 2.4 GHz pada Area Outdoor (Data Tabel 4.5)	47
Gambar 4.4 Perbandingan Parameter RSSI Antena Mikrostrip Substrat Jeans 915 MHz terhadap Antena Omnidirectional 2.4 GHz pada Area Outdoor (Data Tabel 4.6)	48
Gambar 4.5 Perbandingan Parameter RSSI Antena Mikrostrip Substrat Jeans 915 MHz terhadap Antena Omnidirectional 2.4 GHz pada Area Outdoor (Data Tabel 4.7)	50
Gambar 4.6 Perbandingan Parameter RSSI Antena Mikrostrip Substrat Jeans 915 MHz terhadap Antena Omnidirectional 2.4 GHz pada Area Outdoor (Data Tabel 4.8)	51
Gambar 4.7 Perbandingan Parameter RSSI Antena Mikrostrip Substrat Jeans 915 MHz terhadap Antena Omnidirectional 2.4 GHz pada Area Outdoor (Data Tabel 4.9)	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Konstanta Dielektrik Jeans	12
Tabel 3.1 Spesifikasi Antena.....	24
Tabel 3.2 Dimensi Antena Mikrostrip Hasil Perhitungan	31
Tabel 3.3 Parameter Antena yang Diharapkan	34
Tabel 3.4 Bahan pembuatan Antena	37
Tabel 3.5 Alat Pendukung Pembuatan Antena	38
Tabel 3.6 Dimensi Antena Mikrostrip Hasil Optimasi	39
Tabel 4.1 Data Perbandingan Parameter Antena Pra dan pasca Optimasi	41
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Parameter RSSI Antena Mikrostrip pada medan Indoor	43
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Parameter RSSI Antena Mikrostrip pada medan Outdoor	44
Tabel 4.4 Perbandingan Parameter RSSI Antena Mikrostrip Substrat Jeans 915 MHz terhadap Antena Omnidirectional 2.4 GHz pada Area Indoor (Jurnal: Analisis Kualitas Signal Wireless Berdasarkan Received Signal Strength Indicator (RSSI) pada Universitas Kristen Satya Wacana)	45
Tabel 4.5 Perbandingan Parameter RSSI Antena Mikrostrip Substrat Jeans 915 MHz terhadap Antena Omnidirectional 2.4 GHz pada Area Outdoor (Jurnal: Analisis Kualitas Signal Wireless Berdasarkan Received Signal Strength Indicator (RSSI) pada Universitas Kristen Satya Wacana)	47
Tabel 4.6 Perbandingan Parameter RSSI Antena Mikrostrip Substrat Jeans 915 MHz terhadap Antena Omnidirectional 2.4 GHz pada Area Outdoor (Jurnal: Sinyal Wi-Fi di Kampus Politama)	48
Tabel 4.7 Perbandingan Parameter SNR Antena Mikrostrip Substrat Jeans 915 MHz terhadap Antena Omnidirectional 2.4 GHz pada Area Indoor (Jurnal: Analisis Kualitas Signal Wireless Berdasarkan Received Signal Strength Indicator (RSSI) pada Universitas Kristen Satya Wacana)	49
Tabel 4.8 Perbandingan Parameter SNR Antena Mikrostrip Substrat Jeans 915 MHz terhadap Antena Omnidirectional 2.4 GHz pada Area Outdoor (Jurnal: Analisis Kualitas Signal Wireless Berdasarkan Received Signal Strength Indicator (RSSI) pada Universitas Kristen Satya Wacana)	50
Tabel 4.9 Perbandingan Parameter SNR Antena Mikrostrip Substrat Jeans 915 MHz terhadap Antena Omnidirectional 2.4 GHz pada Area Outdoor (Jurnal: Analisis Quality Of Signal Wifi (Qsw) Pada Jaringan Hotspot Rt/Rw Berdasarkan Jenis Halangan Dan Lokasi)	51

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Rumus mencari lebar patch antena mikrostrip (W).....	9
Persamaan 2.2 Rumus mencari panjang patch antena mikrostrip (L)	9
Persamaan 2.3 Rumus mencari panjang patch antena mikrostrip (ϵ_{eff}).....	9
Persamaan 2.4 Rumus mencari panjang patch antena mikrostrip (Δ_f).....	9
Persamaan 2.5 Rumus mencari Lebar <i>ground plane</i> dan substrat antena mikrostrip (W_g)	9
Persamaan 2.6 mencari panjang <i>ground plane</i> dan substrat antena mikrostripp (L_g)	10
Persamaan 2.7 Rumus mencari lebar saluran antena mikrostrip (W)	10
Persamaan 2.8 Rumus mencari lebar saluran antena mikrostrip (B).....	10
Persamaan 2.9 Rumus mencari panjang saluran antena mikrostrip (L_f)	10
Persamaan 2.10 Rumus mencari <i>Matching impedance</i> antena mikrostrip ($Z_{0,1}$)	10
Persamaan 2.11 Rumus mencari <i>Matching impedance</i> antena mikrostrip (L_t)...	11
Persamaan 2.12 Rumus mencari <i>Matching impedance</i> antena mikrostrip (W)...	11
Persamaan 2.13 Rumus mencari <i>Matching impedance</i> antena mikrostrip (B) ...	11

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Riwayat Hidup
Lampiran 2	Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing I
Lampiran 3	Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing II
Lampiran 4	Lembar Konsultasi TA Pembimbing I
Lampiran 5	Lembar Konsultasi TA Pembimbing II
Lampiran 6	Lembar Rekomendasi Ujian TA
Lampiran 7	Lembar Pelaksanaan Revisi
Lampiran 8	<i>Letter of Acceptance</i>
Lampiran 9	<i>Submitted Journal</i>
Lampiran 10	Proses Design Antena Mikrostrip Substrat Tekstil 915 MHz Menggunakan CST Studio
Lampiran 11	<i>Coding Antena Transmitter</i> Mikrostrip Substrat Tekstil 915 MHz
Lampiran 12	<i>Coding Antena Receiver</i> Mikrostrip Substrat Tekstil 915 MHz