

**IMPLEMENTASI ANTENA *OMNIDIRECTIONAL* PADA
REPEATER 4G DENGAN FREKUENSI KERJA 1800 MHZ**



TUGAS AKHIR

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

OLEH :

RIVALDO ARVIANDO

061740351810

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2021

TUGAS AKHIR
IMPLEMENTASI ANTENA *OMNIDIRECTIONAL* PADA
***REPEATER* 4G DENGAN FREKUENSI KERJA 1800 MHZ**



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

Oleh :

Nama : Rivaldo Arviando (0617 4035 1810)
Dosen Pembimbing I : Dr. Ade Silvia Handayani, ST.,MT.
Dosen Pembimbing II : Nasron, S.T.,MT.

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021

IMPLEMENTASI ANTENA *OMNIDIRECTIONAL* PADA
REPEATER 4G DENGAN FREKUENSI KERJA 1800 MHZ



TUGAS AKHIR

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

OLEH :
Rivaldo Arviando
061740351810

Menyetujui,

Palembang, Agustus 2020

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ade Silvia Hidayati, ST, MT
NIP. 197609302000032002


Nasron, S.T, MT
NIP. 196308221993031001

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Telekomunikasi


Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 196501291991031002


Lindawati, S.T, M.T, I
NIP. 19710528200060420

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Rivaldo Arviando
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 04 Februari 2000
Alamat : Griya Asri Ratu Sianum Blok C NO.15
NPM : 061740351810
Program Studi : DIV Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi : **Implementasi Antena Omnidirectional pada Repeater 4G dengan Frekuensi Kerja 1800 MHZ**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. 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 yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak dikutsertakan 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, Juli 2021

Yang Menyatakan,

Rivaldo Arviando

Mengetahui,

Pembimbing I Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T.

Pembimbing II Naron, S.T., M.T.

* Coret yang tidak perlu

MOTTO

*“Berpikirlah Positif, Tidak Peduli Seberapa Keras
Kehidupanmu”*
(Alibin Abi Thalib)

*“Dan bersabarlah. Sesungguhnya Allah SWT beserta orang-orang
yang sabar”*
(Surat Al-Anfaal ayat 46)

Kupersembahkan Kepada :

- ❖ *Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW*
- ❖ *Kedua Orang Tuaku, Ayah dan Ibuku
Tercinta*
- ❖ *Ketiga Saudaraku, Vivi, Veny, Fikri*
- ❖ *Kedua dosen pembimbingku Ibu Dr. Ade
Silvia Handayani, S.T.,M.T dan Bapak
Nasron, S.T.,M.T*
- ❖ *Teman seperjuanganku 8 TEB dan 8
TEA*

ABSTRAK

Implementasi Antena *Omnidirectional* Pada *Repeater* 4G Dengan Frekuensi Kerja 1800 MHz

(2021 : xvi + 57 halaman + 36 gambar + 7 tabel + 10 lampiran)

RIVALDO ARVIANDO

061740351810

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Pada penelitian ini digunakan antena Omni sebagai penguat sinyal 4G dengan frekuensi 1800Mhz. Antena *omnidirectional* biasanya memiliki penguatan sekitar 3-12 dBi. Penerapan antena *omnidirectional* pada *repeater* penguat sinyal 4G digunakan sebagai antena donor yang menghadap ke sumber BTS. Penerapan antena *omnidirectional* sebagai antena donor akan memungkinkan transmisi sinyal dari segala arah ke BTS dapat diterima dari segala arah. Antena ini akan melayani atau hanya memancarkan sinyal di sekitarnya atau 360 derajat. Sedangkan di bagian atas antena, tidak ada sinyal radiasi. Hasil pengujian VSWR dengan software uji MMANA mendapatkan pembacaan <1,5, dengan impedansi 49ohm dan gain >6,5db. Pola sebaran radiasi dari hasil *plotting* menunjukkan penyebaran melingkar sebesar 360 derajat. Antena ini cocok untuk antena donor yang dapat menerima sinyal dari BTS dari segala arah dari sudut datang. Dari pengujian menggunakan aplikasi open signal, didapatkan perbandingan parameter sebelum dan sesudah menggunakan *repeater*, dari kecepatan download 0.2Mbps menjadi 2.3Mbps dan peningkatan *latency* dari 159ms menjadi 73ms. Spektrum pemindaian dalam mode otomatis mendapatkan pembacaan frekuensi tengah 1867.20Mhz saat *repeater* aktif.

Kata Kunci : *Antena omnidirectional, Gain, Pola radiasi, VSWR, Return Loss*

ABSTRACT

Implementation Of An Omnidirectional Antenna On a 4G Repeater With a Working Frequency Of 1800 MHz

(2021 : xvi + 57 pages + 36 pictures + 7 tables + 10 appendixes)

RIVALDO ARVIANDO

061740351810

ELECTRICAL ENGINEERING

TELECOMMUNICATION ENGINEERING STUDY PROGRAM

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

In this study, an Omni antenna is used as a 4G signal amplifier with a frequency of 1800Mhz. Omnidirectional antennas normally have a gain of about 3-12 dBi. The application of an omnidirectional antenna on a 4G signal amplifier repeater is used as a donor antenna facing the BTS source. By applying an omnidirectional antenna as a donor antenna, it will allow signal transmission from all directions to the BTS to be received from all directions. This antenna will serve or only emit a signal around it or 360 degrees. while at the top of the antenna there is no radiation signal. The results of the VSWR test with the MMANA test software get a reading of <1.5, with an impedance of 49ohm and a gain of >6.5db. The radiation distribution pattern from the plotting results shows a circular dispersal of 360 degrees, so that this antenna is suitable to be used as a donor antenna that can receive signals from BTS from all directions from the angle of incidence. From testing using the open signal application, the comparison results in parameters before and after using the repeater, from download speed 0.2Mbps to 2.3Mbps and latency improvement from 159ms to 73ms. The scanning spectrum in auto mode gets a center frequency reading of 1867.20Mhz when the repeater is active.

Kata Kunci : Antenna omnidirectional, Gain, Polarization, Radiation Pattern, Return Loss

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**IMPLEMENTASI ANTENA *OMNIDIRECTIONAL* PADA *REPEATER* 4G DENGAN FREKUENSI KERJA 1800 MHZ**”. Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu kurikulum di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam pelaksanaan penulisan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada **Ibu Dr.Ade Silvia Handayani, ST.,MT** dan **Bapak Nasron, S.T.,MT** selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan dan masukan sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Selain itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan saudara-saudari saya tercinta yang telah memberikan *support* yang besar dan kepercayaan sepenuhnya untuk melaksanakan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr.Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, MT., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak/Ibu Dosen, staf pengajar, dan teknisi Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh mahasiswa Teknik Telekomunikasi D4 Politeknik Negeri Sriwijaya angkatan 2017 yang telah memberikan dukungannya.
7. Orang-orang baik dan yang telah berjasa yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

8. SMK Negeri 1 Indralaya Selatan yang telah menyediakan tempat pengambilan data pengukuran untuk Laporan
9. Teman-teman yang telah menemani dan menyemangati penulis sejak awal kuliah hingga wisuda bersama-sama

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, umumnya para pembaca dan khususnya penulis serta bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

Palembang, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusuan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Metode Penelitian	3
1.7. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN UMUM	6
2.1 Antena	6
2.1.1 Pengertian Antena	6
2.1.2 Fungsi Antena	8
2.2. Antena <i>Omnidirectional</i>	9
2.2.1 Pengertian Antena <i>Omnidirectional</i>	9
2.2.2 Antena Donor	11
2.2.2 Parameter Antena <i>Omnidirectional</i>	12
2.3. Penguat Gain(Antena)	14
2.4. Antena Biquad	17
2.4.1 Dimensi Antena Biquad	18
2.4.2 Kelebihan Antena Biquad	19
2.5. <i>Repeater</i> Sebagai Penguat Sinyal	19
2.6. Perbandingan Penelitian	20
BAB 3 METODE PENELITIAN	22
3.1 Kerangka Perangkat	22
3.2 Perancangan Perangkat	25
3.3 Tahapan Perancangan Alat	27
3.4 Merancang Antena Menggunakan Software	27
3.5 Perancangan Antena <i>Omnidirectional</i> Pada Perangkat	30

3.6 Perancangan Mekanik	32
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil	34
4.1.1 Hasil Perangkat	34
4.2 Hasil Pengukuran	36
4.2.1 Simulasi Desain Antenna dengan <i>Software MMANA-GAL</i>	36
4.2.2 Hasil Pengukuran Simulasi Pengukuran Impedansi.....	37
4.2.3 Pengujian Nilai SWR	38
4.2.4 Pengujian Pola Radiasi	39
4.2.5 Pengujian Nilai Gain	41
4.3 Pengujian Spectrum Analyzer	42
4.4 Hasil Uji Kecepatan Dengan <i>Software Open Signal</i>	43
4.5 Analisa	51
4.6 Jadwal Penelitian	54
BAB 5 PENUTUP	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Gambaran Sifat <i>Reciprocal</i> Antena	6
Gambar 2.2 Antena Sebagai Alat Transisi	7
Gambar 2.3 Contoh Antena <i>Omnidirectional</i>	9
Gambar 2.4 Antena <i>Omnidirectional</i>	10
Gambar 2.5 Antena Donor <i>Omnidirectional</i>	11
Gambar 2.6 <i>Bandwidth</i>	12
Gambar 2.7 Gain pada sebuah antena dipole $\frac{1}{2} \lambda$ vs jumlah elemen	15
Gambar 2.8 <i>Konfigurasi</i> Antena <i>Biquad</i>	17
Gambar 2.9 Konstruksi antena <i>biquad</i>	18
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	22
Gambar 3.2 Tahapan Penelitian Secara Keseluruhan	25
Gambar 3.3 Flowchart.....	26
Gambar 3.4 Simulasi Antena <i>Omnidirectional</i>	28
Gambar 3.5 Parameter Dimensi Antena	29
Gambar 3.6 Elemen Antena Omni.....	30
Gambar 3.7 <i>Loading Coil</i>	30
Gambar 3.8 Antena Omni	31
Gambar 3.9 Konektor Kabel Antena	31
Gambar 3.10 Ukuran <i>Box Shelter</i>	32
Gambar 3.11 Bentuk Penempatan Antenna	33
Gambar 3.12 <i>Box Shelter</i> Keseluruhan Tampak Depan	33
Gambar 4.1 Hasil Antena Terpasang	35
Gambar 4.2 Antena Omni Vertikal.....	35
Gambar 4.3 Bentuk Fisik Antenna Omni.....	37
Gambar 4.4 Nilai Kurva Impedansi	38
Gambar 4.5 Tampilan Pada Software MMANA-GAL.....	39
Gambar 4.6 Kurva Pengukuran Nilai SWR	39
Gambar 4.7 Hasil Polaradiasi	40
Gambar 4.8 Hasil Nilai Gain	41
Gambar 4.9 Tampilan Spektrum Analyzer Sebelum di Uji	42
Gambar 4.10 Tampilan Spektrum Analyzer	43
Gambar 4.11 Tampilan Map di <i>Open Signal</i>	44
Gambar 4.12 Arah BTS (<i>best tranceiver station</i>).....	44
Gambar 4.13 Pengukuran Sinyal Sebelum Menggunakan <i>Repeater</i>	45
Gambar 4.14 Pengukuran Sinyal Setelah Meggunakan <i>Repeater</i>	45

DAFTAR TABEL

Tabel

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya	20
Tabel 4.1 Spesifikasi Hasil Pengukuran Software Mmana-Gal	41
Tabel 4.2 Perbandingan Provider 1 menggunakan <i>Repeater</i>	46
Tabel 4.3 Perbandingan Provider 2 menggunakan <i>Repeater</i>	47
Tabel 4.4 Perbandingan Provider 3 menggunakan <i>Repeater</i>	48
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Jarak Spektrum Analyzer	49
Tabel 4.6 Jadwal Penelitian.....	54

