

**Rancang Bangun Konfigurasi Perangkat *Repeater Booster* Sebagai Penguat Sinyal
4G Pada Frekuensi 1800MHz**



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Telekomunikasi pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Oleh:

EGINA MAHARANI

061740351473

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2021

Rancang Bangun Konfigurasi Perangkat *Repeater Booster* Sebagai Penguat Sinyal 4G
Pada Frekuensi 1800MHz



Telah disetujui/disahkan sebagai Laporan Akhir Pendidikan Sarjana
Terapan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya


Oleh:

EGINA MAHARANI
061740351473


Palembang, Agustus 2021

Menyetujui,

Pembimbing I


Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T.
NIP. 19760930200002002

Pembimbing II


Emilia Hesti, S.T., M.Kom
NIP. 197205271998022001

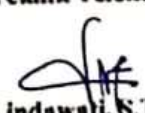
Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro


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

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan
Teknik Telekomunikasi


Lindawati, S.T., M.T.
NIP. 197105282006042001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Egina Maharani
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Okutimur, 13 April 1999
Alamat : Jl. Tj Bubuk Perumahan Gadang Sejahtera 2, Palembang.
NPM : 061740351473
Program Studi : Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir* : Rancang Bangun Konfigurasi Perangkat *Repeater Booster* Sebagai Penguat Sinyal 4G Pada Frekuensi 1800MHz

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 peminjaman/penggantian alat/buku dan 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 sebenarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 23 Juli 2021

Y

(Egina Maharani)

* Coret yang tidak perlu

MOTTO

“Jangan menuntut tuhanmu karena tertundanya keinginanmu tapi menuntut dirimu
karena menunda adabmu kepadanya”

Kupersembahkan Kepada:

- ❖ *Kedua Orangtuaku, Mama dan Papaku Tercinta*
- ❖ *Mbahku Tersayang*
- ❖ *Saudara Kandungku*
Esther Monarian Ferlianty S.Pd
Ongky Ramadona S.Kom
Villu Yuni Monica S.Pd
M.Gibril Rafael
- ❖ *Kel Besar H. Fuady Yusuf & Rasuan Sarbi*
- ❖ *Kedua dosen pembimbingku*
Ibu Dr.Hj Ade Silvia Handayani S.T.,M.T
Ibu Hj Emilia Hesti.,S.T.,M.Kom
- ❖ *Teman-Teman* *Terdekatku*
(Dewi, Vita, Rissa, Nurul)
- ❖ *Seperjuanganku (Felisia, Jullia, Nakiatun, Wynda)*
- ❖ *Mozes Ibrahim*
- ❖ *Seluruh Teman-Teman Kelas 8TEA*
- ❖ *Almamaterku*

ABSTRAK

Rancang Bangun Konfigurasi Perangkat *Repeater Booster* Sebagai Penguat Sinyal 4G Pada Frekuensi 1800MHz

(2021 : xv + 70 Halaman + 55 Gambar + 2 Tabel + 10 Lampiran)

EGINA MAHARANI

061740351473

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Abstrak - Komunikasi bergerak, frekuensi kerja penguat sinyal adalah 900 MHz dan 1800 MHz. Karena adanya hambatan antara base station dan mobile station, seperti struktur gedung, material penghalang lainnya, atau jarak yang terlalu jauh, Kualitas sinyal yang diterima oleh perangkat seluler mungkin buruk. Kualitas yang buruk ini akan menyebabkan gangguan komunikasi, drop to drop, untuk mengatasi kendala tersebut Anda dapat menambahkan repeater di bagian penerima. Ada dua jenis repeater yaitu repeater aktif dan repeater pasif, perbedaan antara keduanya terletak pada kebutuhan daya dan ada tidaknya komponen aktif (penguat). Jika repeater aktif membutuhkan catu daya aktif dan komponen (penguat), repeater pasif tidak memerlukan catu daya aktif dan komponen (penguat). Ketika sinyal jaringan 4G ditransmisikan, kemungkinan sinyal tersebut akan mengalami pelemahan yang dapat diakibatkan oleh beberapa faktor seperti udara, cuaca, maupun obstacle yang dapat menghalangi pancaran sinyal. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan suatu repeater yang dapat menguatkan sinyal yang telah dipancarkan agar pengguna dapat menerima sinyal dalam kondisi baik

Kata Kunci : Repeater, Jaringan 4G, Antena omnidirectional, Antena biquad, Vswr

ABSTRATC

Rancang Bangun Konfigurasi Perangkat *Repeater Booster* Sebagai Penguat Sinyal 4G Pada Frekuensi 1800MHz

(2021 : xv + 70 Page + 55 Images + 4 Tables + 10 Attachments)

EGINA MAHARANI

061740351473

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING

STUDY STATE POLYTECHNIC OF

SRIWIJAYA

Abstract - Mobile communications, the working frequency amplification signals are 900 MHz and 1800 MHz. Due to obstacles between the base station and the mobile station, such as building structures, other obstructions, or long distances, the signal quality received by mobile devices may be poor. This poor quality will cause communication problems, drop to drop, to overcome this problem you can add a repeater at the receiver. There are two types of repeaters namely active repeaters and passive repeaters, the difference between the two lies in the power requirement and there is no active component (amplifier). If an active repeater requires an active power supply and components (amplifier), a passive repeater does not require an active power supply and components (amplifier). Based on the external antenna measurements made, namely 10 units of biquad antenna, the antenna operates at a frequency of 1800MHz, the gain of the 0dB standard reference antenna is 9.06, the VSWR is 1249504khz and the radiation pattern. Meanwhile, based on the measurement results of indoor antennas, namely a two-way omnidirectional two-wire antenna.

Keywords : Reapeater,Network 4G,Antenna Omnidirectional,Antenna biquad,Vswr

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini yang berjudul “**Rancang Bangun Konfigurasi Perangkat Repeater Booster Sebagai Penguat Sinyal Pada 4G Pada Frekuensi 1800MHz**”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Dengan selesainya Tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada **Ibu Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T.** dan **Ibu Emilia Hesti., S.T., M.Kom.** selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan dan masukan yang membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas akhir ini. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Tugas akhir ini dapat terselesaikan.
2. Orang Tua, Nenek, kakek tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan baik secara material dan nimerial.
3. Keluarga besar yang selalu memberikan semangat dan dorongan.
4. Bapak Ir. Iskandar, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Lindawati, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya;
6. Seperjuanganku Felisia, Jullia, Naki atun dan Wynda yang telah memberikan masukan dan dukungan dalam menyelesaikan Tugas akhir ini.
7. Mozes Ibrahim Support System yang selalu memberikan semangat serta siap mendengarkan keluh kesahku.
8. Sahabat-Sahabatku Dewi Sulistiowati, Novita Anggraini, Rissa Anjani

9. Seluruh Teman-Teman 8TEA
10. Semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas akhir 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 dilanjutkan menjadi Tugas akhir yang bermanfaat bagi kita semua, umumnya para pembaca dan khususnya penulis serta bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

Palembang, Julli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Manfaat	3
1.5. Tujuan	3
1.6. Metodologi Penelitian	3
1.6.1 Metedologi Literature.....	4
1.6.2 Metode Perancangan	4
1.6.3 Metode Observasi.....	4
1.6.4 Metode Konsultasi	4
1.7. Sistematika Penulisan	4
BAB II Tinjauan Pustaka	
2.1. Repeater Sebagai Penguat Sinyal	6
2.2. Cara Kerja Repeater	7
2.3. Fungsi-Fungsi Repeater Pada Jaringan	8
2.3.1. Memperluas jangkaun area sinyal.....	8
2.3.2. Menghemat Biayaya.....	9
2.3.3. Menghemat Waktu	9
2.4 Jenis-Jenis Penguat Sinyal	9
2.4.1 GSM	10
2.4.2 CDMA.....	10
2.4.3 3G.....	11
2.5 Tipe-Tipe Repeater.....	11
2.5.1 Telephone Repeater	11
2.5.2 Optical communication repeater	12
2.5.3 Radio Repeater.....	13
2.5.4 Repeater 4G	14
2.6. Perangkat Bantu Alat Repeater Sinyal	15
2.6.1 Antena Donor	16
2.6.2 Antena Service	16

2.6.3 Antena Biquad.....	17
2.6.4 Antena Omnidirectional	18
2.7 Parameter Antena	19
2.7.1 Pola Radiasi.....	19
2.7.2 Polarisasi Antena.....	19
2.7.3 Gain Antena	19
2.7.4 VSWR	19
2.7.5 Direktivitas	19
2.7.6 Bandwidth	20
2.8 Jaringan 4G	20
2.8.1 Karakteristik Jaringan	21
a. Broadband	21
b. Mobilitas	21
c. Roaming antar berbagi jenis jaringan.....	22
d. Konvergensi	22
e. Efisien.....	22
f. Harmonisa.....	22
2.8.2 Arsitektur 4G.....	22
2.8.3 Mobile Station.....	23
2.8.4 Base Transceiver Station (BTS).....	23
2.8.5 Layanan 4G Long Term Evolution	23
2.1 Tabel Perbandingan.....	25
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	
3.1 Tujuan Perancangan	27
3.2 Perancangan Alat	29
3.3 Langkah-Langkah Perancangan	29
3.4 Blok Diagram.....	30
3.5 Flowcharts Rangkaian.....	32
3.6 Alat dan Bahan.....	33
3.7 Tahapan Perancangan Alat	33
3.7.1 Merancang antena menggunakan software simulasi MMNA-GAL	33
3.7.2 Perancangan Antena Biquad	38
3.8 Perancangan Mekanik	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Keseluruhan Alat	48
4.2 Hasil Pengukuran	49
4.2.1 Simulasi Desain Antena	50
4.2.2 Pengujian Nilai VSWR	51
4.2.3 Pengujian Pola Radiasi.....	52
4.2.4 Pengujian Nilai Gain	54
4.3 Pengujian Spectrum Analyzer.....	56
4.4 Pengujian Koneksi Dengan Software Open Signal.....	58
4.5 Analisa	69
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Saran.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar Perbedaan Repeater Aktif dan Pasif

Gambar 2.2 Gambar Telephone Repeater

Gambar 2.3 Gambar Optical Comunication Repeater

Gambar 2.4 Gambar Radio Repeater

Gambar 2.5 Gambar Repeater 4G

Gambar 2.6 Gambar Antena Donor Omnidirectional

Gambar 2.7 Konstruksi Antena Biquad

Gambar 2.8 Skema Kontruksi Antena Biquad Omnidirectional

Gambar 2.9 Gambar Antena Omnidirectional

Gambar 2.10 Evolusi Jaringan Seluler

Gambar 2.11 Arsitektur Jaringan 4G

Gambar 3.1 Kerangka Secara Keseluruhan

Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem Perangkat Keras (*Hardware*)

Gambar 3.3 Flowchart

Gambar 3.4 Tampilan Awal MMANA-GAL Basic

Gambar 3.5 Tampilan *New File*

Gambar 3.6 Tampilan Menu "*Wire Edit*"

Gambar 3.7 Tampilan Editor *Wire Gambar*

3.8 Tampilan Pengaturan Ukuran **Gambar**

3.9 Hasil Awal Desain Antena

Gambar 3.10 Tampilan Desain *Wire* di Satu Sisi

Gambar 3.11 Hasil Desain Antena Biquad dan Reflektor

Gambar 3.12 Pipa Tembaga Sebelum dikupas dan Sesudah dikupas

Gambar 3.13 Pipa Tembaga Setelah dikupas

Gambar 3.14 Pemotongan Pipa Tembaga

Gambar 3.15 Proses Penekukan Pipa Tembaga

Gambar 3.16 Bentuk Antena Biquad

Gambar 3.17 Desain Pipa Tembaga

Gambar 3.17 Desain Pipa Tembaga

Gambar 3.18 Penyolderan Dudukan Spacer

Gambar 3.19 Reflektor Antena Biquad

Gambar 3.20 Reflektor Yang Sudah Dilobangi

Gambar 3.21 Penggabungan Seluruh Komponen

Gambar 3.22 Tampak Depan Antena *Biquad*

Gambar 3.23 Tampak Samping Antena *Biquad*

Gambar 3.24 Pemasangan Balun Tampak Depan

Gambar 3.25 Pemasangan Balun Tampak Samping

Gambar 3.26 Tampilan Ukuran Box Shelter

Gambar 3.27 Bagian Keseluruhan Shelter Box beserta Tiang Antenna (Tampak Depan)

Gambar 3.28 Bagian Keseluruhan Shelter Box beserta Tiang Antenna (Tampak Samping)

Gambar 3.29 Bagian Keseluruhan Shelter Box beserta Tiang Antenna (Tampak Belakang)

Gambar 4.1 Gambar Keseluruhan Alat

Gambar 4.2 Bentuk Fisik Antenna *Biquad*

Gambar 4.3 Tampilan Awal *Software MMANA-GAL*

Gambar 4.4 Kurva Pengukuran SWR

Gambar 4.5 Pola Radiasi yang dihasilkan

Gambar 4.6 Tampilan Pola Radiasi 3 Dimensi

Gambar 4.7 Hasil Pengukuran Polaradiasi

Gambar 4.8 Kurva Hasil Pengukuran Gain

Gambar 4.9 Tampilan Awal Sebelum Perangkat *Repeater* ON

Gambar 4.10 Tampilan Setelah Adanya Aktivitas

Gambar 4.11 Tampilan Setelah Adanya Aktivitas

Gambar 4.12 Tampilan Map di *Opensignal*

Gambar 4.13 Pengukuran Sinyal XL Sebelum Menggunakan Repeater

Gambar 4.14 Pengukuran Sinyal XL Setelah Menggunakan *Repeater*

Gambar 4.15 Pengukuran Sinyal AXSIS Sebelum Menggunakan Repeater

Gambar 4.16 Pengukuran Sinyal AXSIS Setelah Menggunakan *Repeater*

Gambar 4.17 Pengukuran Sinyal TRI Sebelum Menggunakan Repeater

Gambar 4.18 Pengukuran Sinyal TRI Setelah Menggunakan *Repeater*

Gambar 4.19 Pengukuran Sinyal TSEL Sebelum Menggunakan Repeater

Gambar 4.20 Pengukuran Sinyal TSEL Setelah Menggunakan *Repeater*

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Tabel Perbandingan.....	25
Tabel 4.1 Tabel Pola Radiasi.....	53
Tabel 4.2 Tabel Pengukuran Pola Radiasi	54
Tabel 4.3 Spesifikasi Hasil Pengukuran Gain Pada Antena.....	55
Tabel 4.4 Perbandingan Sebelum dan Setelah menggunakan <i>Repeater</i>	66
Tabel 4.5 Perbandingan Sebelum dan Setelah menggunakan <i>Repeater</i>	67