

**RANCANG BANGUN ANTENA YAGI UNTUK MEMPERKUAT
PENERIMAAN SINYAL 4G**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

ERA APRILIANA

(0613 3033 0989)

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2016

**RANCANG BANGUN ANTENA YAGI UNTUK MEMPERKUAT
PENERIMAAN SINYAL 4G**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

ERA APRILIANA

0613 3033 0989

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Jon Endri, M.T

NIP. 196201151993031001

Nasron , S.T., M.T

NIP.196808221993031001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi D-III
Teknik Telekomunikasi**

Yudi Wijanarko, S.T M.T.

NIP. 196705111992031003

Ciksadan, S.T.,M.T.

NIP. 196809071993031003

MOTTO

- Family is the first reason for my hard work done.*
- When we started to get tired going to the hard work done, then remember the sweat released by your parents for your support.*
- I Have Always Believed That Hope Is That Stubborn Thing Inside Of Us That Insists That Despite All Evidence To The Contrary, Something Better Awaits For Us.*

Kupersembahkan Kepada :

- Allah SWT*
- Nabí Muhammad SAW*
- Kedua Orang Tuaku*
- Saudara Kandungku*
- Kedua Dosen Pembimbingku*
Ir. Jon Endri, M.T
& Nasron, S.T., M.T
- Teman Seperjuangan Khususnya 6TD*
- Bangsa, Negara, dan Almamaterku*

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ANTENA YAGI UNTUK MEMPERKUAT PENERIMAAN SINYAL 4G

(2016 : xiii + 75 Halaman + 73 Gambar + 2 Tabel + 6 Lampiran + Daftar Pustaka)

Era Apriliana

061330330989

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan teknologi komunikasi yang semakin maju membuat kebutuhan manusia akan telepon genggam juga semakin meningkat. Komunikasi sangatlah penting dalam kehidupan manusia akan tetapi komunikasi sering kali terganggu akibat jarak, bangunan, waktu dan ruang. Contohnya adalah terbatasnya jarak jangkauan sinyal 4G pada *handphone* dimana jarak jangkauan tersebut sesuai dengan cakupan BTS.

Untuk memperkuat penerimaan sinyal 4G maka dapat dipilih alternatif penggunaan antena tambahan pada perangkat *handphone*. Untuk itu pada laporan akhir ini penulis merancang bangun antena yagi 42 elemen yang akan digunakan untuk memperkuat penerimaan sinyal 4G pada frekuensi 1,8 GHz serta merancang direktor, driven dan reflektor sebagai elemen antena.

Secara teori gain dari antena yang dirancang sebesar 19dB dan pada pengukuran di dapat hasil pengukuran gain 21,15 dB, dari pengukuran ini dapat dinyatakan bahwa antena yang dibuat sesuai kualitas rancangan secara teori.

Kata Kunci: komunikasi, 4G, antena yagi, daya dan gain.

ABSTRACT

YAGI ANTENNA DESIGN TO STRENGTHEN THE 4G SIGNAL RECEPTION

(2016 : xiii + 75 Pages + 73 Images + 2 Tables + 6 Attachments + List of Refferences)

Era Apriliana

061330330989

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

MAJORING TELECOMMUNICATION ENGINEERING

ABSTRACT

Along with the development of increasingly advance communication technology make need for human to handphone have also increased. Communication is very important in the life of a human being but communication is often interrupted due to distance, building,time and space. An example is the limited range 4G signal where the range corresponds to the scope of the BTS.

To strengthen the signal reception 4G on the handphone then it can alternate use of selected additional antenna on the mobile device. For it in the final report is the author of designing wake yagi 42 elements that will be used to strengthen the 4Gsignal reception on a frequency of 1.8 GHz and designed for directors,driven and reflector as antena elements.

In theory, the gain of an antenna that is designed of 19 dB and on measurements in measurement results can gain 21.15 dB, from these measurements it can be stated that the antennas are matching with the quality of the design in theory.

Keywords: communication, 4G, yagi antenna, power and gain.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini. Adapun judul yang diambil dalam penulisan laporan akhir ini adalah "Rancang Bangun Antena Yagi Untuk Memperkuat Penerimaan Sinyal 4G".

Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya. Selama penyusunan laporan akhir ini penulis juga tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga dalam penyelesaian laporan akhir ini dapat berjalan dengan tepat sesuai waktunya. Dengan terselesainya laporan akhir ini penulis mengucapkan rasa terima kasih bimbingan serta pengarahan yang telah diberikan oleh dosen pembimbing :

1. Bapak Ir. Jon Endri, M.T selaku dosen pembimbing I
2. Bapak Naron, S.T., M.T selaku dosen pembimbing II

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini :

1. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen, staf bengkel dan laboratorium Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Ayah dan Ibu serta saudaraku tercinta yang telah memberikan dukungan moril dan materil sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan akhir ini.
7. Terimah kasih kepada alumni angkatan 2015 khususnya kepada kak dyah puspa pertiwi,dan kak cindy kusuma wardani yang telah mendukung dalam pembuatan laporan akhir ini.
8. Teman-Teman yang telah membantu dalam penyelesaian laporan akhir ini terkhususkan kelas 6TD Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

Dalam penyusunan laporan ini tentu saja banyak terdapat kekurangan dan kesalahan, untuk itu penulis dengan senang hati menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca yang bersifat membangun untuk kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya, khususnya Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

Palembang, 25 juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan.....	2
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5 Metodologi Penulisan.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1 Antena	5
2.1.1 Pengertian	5
2.1.2 Fungsi Antena	6
2.1.3 Jenis-Jenis Antena.....	7
2.2 Antena Yagi	9
2.2.1 Pengertian Antena Yagi	9
2.2.2 Konstruksi Antena Yagi.....	11
2.2.3 Pola Radiasi	15
2.2.4 Intensitas Radiasi Dan Impedansi Antena	16
2.2.5 Directivitas Antena	16
2.2.6 Gain Antena	18
2.2.7 Gelombang Elektromagnetik	19
2.3 Perambatan Line Of Sight (LOS)	20
2.4 <i>Fourth Generation Technology</i> (4G).....	22
2.4.1 Perkembangan Standar Generasi Ke Empat (4G).....	22
2.4.2 Arsitektur Layanan Generasi 4G	23
2.4.3 Macam-macam Teknologi 4G	24
2.4.3.1 UMB (<i>Ultra Mobile Broadband</i>) atau CDMA20001xEV-DO Revisi C.....	24
2.4.3.2 WiMAX (<i>Worldwide Interoperability for Microwave Access</i>).....	25
2.4.3.2.1 Manfaat Dan Keuntungan dari WiMAX.....	26

2.4.3.3 LTE (Long Term Evolution)	27
2.5 Mode Akses Radio Untuk LTE.....	29
2.5.1 <i>Frequency Division Duplex (FDD)</i>	29
2.5.2 <i>Time Division Duplex (TDD)</i>	30
2.6 Signal Strength Checker	32
2.7 Ookla Speedtest	32
2.8 Aplikasi Google Map	33
2.9 Penginstalan Aplikasi Untuk Melihat Gain Antena pada <i>Handphone</i>	33
2.10 Penginstalan Aplikasi Untuk Menguji Kecepatan Internet pada <i>Handphone</i>	37
2.11 Penginstalan Aplikasi Untuk Melihat Jarak Pengukuran Dan Pengujian Pada Antena	40
BAB III RANCANG BANGUN ALAT.....	41
3.1 Block Diagram Alat	41
3.2 Diagram Alat.....	42
3.2.1 Rancang Bangun Antena Yagi.....	42
3.2.2 Rancang Bangun Reflektor.....	43
3.2.3 Rancang Bangun Driven	44
3.2.4 Rancang Bangun Direktor	44
3.3. Langkah – Langkah Pembuatan Antena	46
3.3.1 Langkah- Langkah Pembuatan Antena Yagi	46
3.4 Cara Kerja Alat	53
BAB IV PEMBAHASAN	54
4.1 Pengukuran Antena.....	54
4.1.1 Prosedur Pengukuran	54
4.1.2 Rangkaian Pengukuran Antena.....	54
4.1.2.1 Alat untuk Pengukuran.....	55
4.1.2.2 Penggunaan Aplikasi Google Map Untuk melihat jarak pengukuran dan pengujian pada antenna.....	55
4.1.2.3 Data Hasil Pengukuran	58
4.2 Pengujian Antena	64
4.2.1 Prosedur Pengujian Antena Menggunakan Aplikasi Ookla Speedtest.....	64
4.2.2 Data Hasil Pengujian.....	64
4.3 Perhitungan Gain Antena	70
4.3.1 Perhitungan Gain Antena Secara Matematis	70
4.3.2 Perhitungan Gain Antena Berdasarkan Hasil Pengukuran	71
4.4 Analisa	72
4.4.1 Analisa Hasil Pengukuran.....	72
4.4.2 Analisa Hasil Pengujian.....	73
4.5 Spesifikasi Alat	74

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran	75

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Antena Sebagai Pengirim dan Penerima	6
2.2 Model Antena Yagi	9
2.3 Dimensi dan Konstruksi Antena Yagi Uda	10
2.4 Antena Dipole	11
2.5 Susunan Driven dan reflector (satuan ukur cm).....	12
2.6 Penempatan elemen director	13
2.7 Pola radiasi antena yang diarahkan	14
2.8 Lintasan LOS	21
2.9 Lintasan LOS dibatasi Lengkungan Bumi	21
2.10 Proses Menuju 4G dan Perbandingan 1G - 4G	23
2.11 Gambaran Arsitektur Jaringan dan Sel 4G	24
2.12 Kategori Komunikasi <i>Wireless</i> Yang ditetapkan Dalam	26
2.13 Mode sistem FFD pada LTE	30
2.14 Mode sistem TTD pada LTE	31
2.15 Tampilan Aplikasi Signal Strenght Pada <i>Handphone</i>	32
2.16 Tampilan Aplikasi Ookla Speedtest pada <i>Handphone</i>	32
2.17 Tampilan aplikasi google map pada <i>Handphone3</i>	3
2.18 Tampilan Aplikasi Pada <i>Playstore</i>	34
2.19 Tampilan Kolom <i>Search</i> Pada Aplikasi <i>Playstore</i>	34
2.20 Tampilan Aplikasi <i>Signal Strength Checker</i> Pada Aplikasi <i>Playstore</i>	35
2.21 Tampilan Tombol Terima Pada Aplikasi <i>Signal Strength Checker</i> Setelah Mengklik Tombol Pasang	35
2.22 Tampilan Tombol buka Pada Aplikasi <i>Signal Strength Checker</i> Setelah terpasang pada <i>Handphone</i>	36
2.23 Tampilan Tombol <i>start</i> dan <i>result</i> Pada Aplikasi <i>Signal Strength</i> <i>Checker</i> Setelah terpasang di <i>Hanphone</i>	36
2.24 Tampilan Status Pada Aplikasi <i>Signal Strength Checker</i> Setelah terpasang pada <i>Handphone</i>	37
2.25 Tampilan Aplikasi Pada <i>Playstore</i>	37
2.26 Tampilan Kolom <i>Search</i> Pada Aplikasi <i>Playstore</i>	38
2.27 Tampilan Aplikasi Ookla Speedtest pada Aplikasi <i>Playstore</i>	38
2.28 Tampilan Tombol Terima pada Ookla Speedtest Setelah Mengklik Tombol Pasang	39
2.29 Tampilan Tombol buka pada Aplikasi Ookla Speestest Setelah terpasang pada <i>Handphone</i>	39
2.30 Tampilan Tombol Mulai Tes Pada Ookla Speedtest Setelah Terpasang di <i>Hanphone</i>	40
3.1 Blok Diagram Alat	41
3.2 Antena Yagi Yang Sudah Jadi	42
3.3 Proses Pemotongan Alumunium Sebagai Boom	47
3.4 Pemberian Jarak Atau Spasi pada Boom Antena Yagi	47
3.5 Proses Melubangi pada Batang Alumunium.....	47

3.6	Pembuatan Elemen Reflektor pada Antena Yagi.....	48
3.7	Pembuatan Elemen Driven pada Antena Yagi.....	48
3.8	Pembuatan Elemen Direktor pada Antena Yagi	49
3.9	Pemasangan dan Pengencangan Elemen Direktor pada Antena Yagi	49
3.10	Pemasangan Antena Folded Dipole pada Antena Yagi	50
3.11	Pemasangan dan Pengencangan Elemen Antena Folded Dipole pada Antena Yagi.....	50
3.12	Penyolderan Konektor RG -58.....	51
3.13	Pemasangan Kabel Koaksial Ke Konektor RG-58	51
3.14	Rangkaian pada PCB Sebagai Kumparan	51
3.15	Tampilan Papan PCB yang Sudah diberi Kumparan	52
3.16	Tampilan papan PCB yang Sudah diberi Gabus.....	52
3.17	Tampilan Antena Yagi yang Telah Dibuat	53
4.1	Rangkaian Pengukuran dengan Tidak Menggunakan Antena	54
4.2	Rangkaian Pengukuran dengan Menggunakan Antena	55
4.3	Tampilan jarak 100 meter dari BTS XL Axiata ke tempat Pengukuran dan Pengujian Antena.....	56
4.4	Tampilan jarak 140 meter dari BTS XL Axiata ke tempat Pengukuran dan Pengujian Antena	56
4.5	Tampilan jarak 210 meter dari BTS XL Axiata ke tempat Pengukuran dan Pengujian Antena.....	57
4.6	Tampilan jarak 260 meter dari BTS XL Axiata ke tempat Pengukuran dan Pengujian Antena.....	57
4.7	Tampilan jarak 550 meter dari BTS XL Axiata ke tempat Pengukuran dan Pengujian Antena.....	58
4.8	Data Hasil Pengukuran Tidak Menggunakan Antena Pada jarak 100 meter	59
4.9	Data Hasil Pengukuran dengan Menggunakan Antena Yagi Pada jarak 100 meter	59
4.10	Data Hasil Pengukuran Tidak Menggunakan Antena Pada jarak 140 meter	60
4.11	Data Hasil Pengukuran dengan Menggunakan Antena Yagi Pada jarak 140 meter	60
4.12	Data Hasil Pengukuran Tidak Menggunakan Antena Pada jarak 210 meter	61
4.13	Data Hasil Pengukuran dengan Menggunakan Antena Yagi Pada jarak 210 meter	61
4.14	Data Hasil Pengukuran Tidak Menggunakan Antena Pada jarak 260 meter	62
4.15	Data Hasil Pengukuran dengan Menggunakan Antena Yagi Pada jarak 260 meter	62
4.16	Data Hasil Pengukuran Tidak Menggunakan Antena Pada jarak 550 meter	63
4.17	Data Hasil Pengukuran dengan Menggunakan Antena Yagi Pada jarak 550 meter	63
4.18	Data Hasil Pengujian kecepatan internet Tidak Menggunakan Antena	

Pada jarak 100 meter.....	65
4.19 Data Hasil Pengujian kecepatan internet dengan Menggunakan Antena Yagi Pada jarak 100 meter	66
4.20 Data Hasil Pengujian kecepatan internet Tidak Menggunakan Antena Pada jarak 140 meter.....	66
4.21 Data Hasil Pengujian kecepatan internet dengan Menggunakan Antena Yagi Pada jarak 140 meter	67
4.22 Data Hasil Pengujian kecepatan internet Tidak Menggunakan Antena Pada jarak 210 meter.....	67
4.23 Data Hasil Pengujian kecepatan internet dengan Menggunakan Antena Yagi Pada jarak 210 meter	68
4.24 Data Hasil Pengujian kecepatan internet Tidak Menggunakan Antena Pada jarak 260 meter.....	68
4.25 Data Hasil Pengujian kecepatan internet dengan Menggunakan Antena Yagi Pada jarak 260 meter	69
4.26 Data Hasil Pengujian kecepatan internet Tidak Menggunakan Antena Pada jarak 550 meter.....	69
4.27 Data Hasil Pengujian kecepatan internet dengan Menggunakan Antena Yagi Pada jarak 550 meter	70

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Data hasil perhitungan untuk elemen pada antena yagi.....	45
4.1. Data Hasil Pengukuran.....	58
4.2. Data Hasil Pengujian.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lembar Konsultasi Laporan Akhir
Lampiran 2	Surat Rekomendasi Sidang
Lampiran 3	Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
Lampiran 4	Surat Peminjaman Alat di Lab
Lampiran 5	Lembar Penyerahan Alat
Lampiran 6	Lembar Revisi