

**PEMANFAATAN ANTENA *OMNIDIRECTIONAL* UNTUK SISTEM
MONITORING FREKUENSI RADIO PADA BALAI MONITOR
SPEKTRUM FREKUENSI RADIO KELAS I PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

M. AIMAN QOLBI ARAFLI

062230330709

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
PEMANFAATAN ANTENA OMNIDIRECTIONAL UNTUK SISTEM
MONITORING FREKUENSI RADIO PADA BALAI MONITOR
SPEKTRUM FREKUENSI RADIO KELAS I PALEMBANG



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

Oleh:

M. AIMAN QOLBI ARAFLI

062230330709

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Jon Endri, M.T
NIP 196201151993031001

Dosen Pembimbing II

Ciksadan, S.T., M.Kom
NIP 196809071993031003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro,

Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom.
NIP 197907222008011007

**Koordinator Program Studi
DIII Teknik Telekomunikasi**

Suzan Zefi, S.T., M.Kom
NIP 197709252005012003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama : M. Aiman Qolbi Arafli
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 06 Oktober 2004
Alamat : Jl. Banten 04 No.24 RT. 09, Lubuklinggau
NIM : 062230330709
Program Studi : D-III Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir/Skripsi : Pemanfaatan Antena *Omnidirectional* Untuk Sistem
Monitoring Frekuensi Radio Pada Balai Monitor
Spektrum Frekuensi Radio Kelas I Palembang

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

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

Apabila dikemudian hari diketahui ada pertanyaan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggungjawab 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.



M. Aiman Qolbi Arafli

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

**“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lainnya”
(HR. Ahmad)**

**“Ketika Ada Masalah, Maka Selesaikanlah Masalah tersebut. Jika Tidak,
Maka Akan Menimbulkan Masalah Baru”
(M. Aiman Qolbi Arafli)**

Dengan segenap hati,

Kupersembahkan Laporan Akhir ini Kepada:

- ❖ *Allah SWT yang telah memberikan nikmat berupa kesehatan, kesempatan, kelancaran dan juga rezeki yang berlimpah untuk penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir dan Laporan Akhir.*
- ❖ *Kedua Orang-tua, Ayah dan Ibu yang selalu mendo'akan dari setiap perjalanan maupun langkah yang kakak ambil yang tidak dapat dibeli dengan apapun dan tak terhingga sampai kapanpun itu.*
- ❖ *Kedua Pembimbing Kampus, Bapak Ir. Jon Endri, S.T.,M.T dan Bapak Ciksadan,S.T.,M.Kom yang selalu membimbing penulis dalam pembuatan alat serta penyusunan laporan ini.*
- ❖ *Kedua Pembimbing Objek Penelitian, Bapak Saudi,S.T.,M.M dan Bapak Agus Sumitro,S.Kom.,M.Kom yang memberikan izin penelitian di Balai Monitor Spektrum Frekunesi Radio Kelas I Palembang dan selalu memberikan masukan kepada penulis dalam pembuatan alat.*
- ❖ *Almamaterku tercinta, Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya yang selalu menjadi kebanggaan di dalam hati.*
- ❖ *Diri Penulis Pribadi, M. Aiman Qolbi Arafli yang selalu kuat dan sabar dalam berbagai hal dan rintangan yang telah dilewati untuk menimbah ilmu pendidikan diploma selama 3 tahun ini.*

ABSTRAK

PEMANFAATAN ANTENA *OMNIDIRECTIONAL* UNTUK SISTEM *MONITORING* FREKUENSI RADIO PADA BALAI MONITOR SPEKTRUM FREKUENSI RADIO KELAS I PALEMBANG

(2025 : XVI + 87 Halaman + 44 Gambar + 14 Tabel + 11 Lampiran)

M. AIMAN QOLBI ARAFLI

062230330709

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Abstrak – Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio berperan dalam pemberian izin dan pengawasan frekuensi VHF/UHF sesuai UU No. 36/1999 untuk mencegah interferensi sinyal. Penelitian ini menggunakan metode literatur dan observasi pada Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio Kelas I Palembang serta analisis sistem monitoring frekuensi, khususnya antenna omnidirectional. Antena ini mampu menerima sinyal dari segala arah (360°), tanpa perlu penyesuaian arah penerimaan untuk meningkatkan efektivitas pengawasan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa antenna omnidirectional rakitan lebih unggul dalam menjangkau frekuensi tinggi dan menunjukkan sinyal tangkapan yang lebih stabil saat diuji dengan GNU Radio dibandingkan antenna bawaan SDR (*Software Defined Radio*). Secara keseluruhan, antenna omnidirectional rakitan memiliki sensitivitas penerimaan sinyal yang lebih baik untuk kebutuhan sistem monitoring frekuensi radio dibandingkan antenna bawaan SDR (*Software Defined Radio*).

Kata Kunci : Antena *omnidirectional*, Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio, GNU Radio, *Software Defined Radio*

ABSTRACT

UTILIZATION OF OMNIDIRECTIONAL ANTENNA FOR RADIO FREQUENCY MONITORING SYSTEM AT THE PALEMBANG CLASS I RADIO FREQUENCY SPECTRUM MONITOR CENTER

(2025 : XV + 87 Pages + 44 pictures + 14 Tables + 11 Attachments)

M. AIMAN QOLBI ARAFLI

062230330709

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

DIII TELECOMMUNICATION ENGINEERING STUDY PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

Abstract – The Radio Frequency Spectrum Monitor Center plays a role in granting permits and monitoring VHF/UHF frequencies in accordance with Law No. 36/1999 to prevent signal interference. This study uses literature and observation methods at the Palembang Class I Radio Frequency Spectrum Monitor Center as well as the analysis of frequency monitoring systems, especially omnidirectional antennas. This antenna is capable of receiving signals from all directions (360°), without the need for adjustment of the receiving direction to increase the effectiveness of surveillance. The test results showed that the assembled omnidirectional antenna was superior in reaching high frequencies and showed a more stable capture signal when tested with GNU Radio than the built-in SDR (Software Defined Radio) antenna. Overall, the assembled omnidirectional antenna has better signal reception sensitivity for the needs of radio frequency monitoring systems than the built-in SDR (Software Defined Radio) antenna.

Keywords : Omnidirectional Antenna, Radio Frequency Spectrum Monitor Station, GNU Radio, Software Defined Radio

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis selalu panjatkan Kepada Allah SWT karena selalu melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya. Tak lupa shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada baginda Rasullullah SAW beserta keluarga, sahabat, serta pengikutnya hingga akhir hayat sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir berjalan dengan lancar yang berjudul **“Pemanfaatan Antena Omnidirectional Untuk Sistem Monitoring Frekuensi Radio Pada Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio Kelas I Palembang”**.

Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III di Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Kelancaran Penulis dalam membuat Laporan Akhir ini berkat adanya bimbingan serta arahan dari berbagai pihak, baik pada tahapan persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini. Maka dari itu Penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada **Bapak Ir. Jon Endri, M.T selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom selaku Dosen Pembimbing II**.

Kemudian Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu menyelesaikan Laporan Akhir ini. Ucapan syukur, terima kasih dan maaf, penulis ucapkan kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan rezeki kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan Diploma III ini.
2. Kedua Orang Tua, Ayah dan Ibu yang selalu mendo'akan, memberi masukan dan juga menjadi penyemangat dari perjalanan untuk menyelesaikan pendidikan.
3. Kedua Adik, Riziq dan Cia yang selalu berbagi emosional seperti suka, duka, canda maupun tawa dan beribu maaf juga belum bisa menjadi kakak yang terbaik menurut kalian berdua.
4. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Hj. Lindawati, ST., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ibu Suzanzeffi, S.T., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Bapak Aflah dan Ibu Yuris Ramadhona yang telah membantu dari mulai pembuatan alat, pengukuran alat serta penyusunan Laporan Akhir ini.
9. Seluruh Tenaga Pendidik Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Bapak Saudi, S.T., M.M dan Bapak Agus Sumitro, S.Kom., M.Kom selaku pembimbing dari objek penelitian di Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio Kelas I Palembang.
11. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Angkatan 2022.
12. Teman-teman kelompok sepembimbingan yang telah membantu mulai dari pengonsepan judul, pembuatan alat serta pengambilan data.
13. Selanagan TA 22 : Codet, Dudung, Duyung, Kacmato, Keteng dan Tupai yang sama-sama saling menguatkan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
14. Teman-teman Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro terkhusus dari divisi Badan Pengendali Internal yang sama-sama saling menyemangati satu sama lain.
15. Teman Seperjuangan Penulis yang selalu memberikan motivasi, masukan dan juga saran kepada penulis.
16. Teman-teman Anggota Group Republik Goa Jaya.
17. Kakanda Muhammad Rizky Anugrah, S.Ikom yang selalu memberi arahan dan *support* kepada penulis dari pengonsepan dasar hingga penyusunan Laporan Akhir ini.
18. Semua pihak yang terlibat dan membantu penulis dari pembuatan alat hingga penyusunan Laporan Akhir, yang penulis tidak dapat sebutkan satu per satu.

19. Terima kasih kepada diri pribadi penulis yang selalu sabar, berjuang dan berusaha untuk mendapatkan hasil yang terbaik hingga menyelesaikan pendidikan diploma.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu, dengan segenap kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi penyempurnaan Laporan Akhir ini agar menjadi lebih baik lagi. Demikian kata pengantar ini, semoga Laporan Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Palembang, Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1 Tujuan	4
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Metode Penulisan.....	5
1.6 Sistematis Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Antena	8
2.1.1 Fungsi Antena	8
2.1.2 Cara Kerja Antena.....	9
2.2 Macam-macam Antena.....	10
2.2.1 Antena Berdasarkan Bahan	11
2.2.2 Antena Berdasarkan Jumlah Kutub.....	12
2.2.3 Antena Berdasarkan Bentuk Desain/Konstruksi.....	13
2.2.4 Antena Berdasarkan Pita Frekuensi	14
2.2.5 Antena Berdasarkan Pola Radiasi	15
2.3 Antena <i>Omnidirectional</i>	15
2.3.1 Parameter Antena <i>Omnidirectional</i>	15
2.3.2 Pola Radiasi Antena <i>Omnidirectional</i>	18
2.4 Sinyal Radio	18
2.4.1 Radio	19
2.5 <i>Software Defined Radio</i> (SDR).....	20
2.5.1 <i>Hackrf One</i> SDR.....	20

2.6 <i>Raspberry Pi 4 Model B</i>	21
2.7 GNU Radio	22
2.8 Kabel <i>Coaxial</i>	23
2.8.1 <i>Velocity</i> Kabel RG	24
2.8.2 Pemilihan dan Pengukuran Panjang Kabel <i>Coaxial</i>	24
2.9 Multimeter Analog	25
2.10 Nano VNA	26
2.11 <i>Software CST Studio Suite</i>	27
2.12 Rumus Pembuatan Antena	28
2.12.1 Rumus Pembuatan Elemen UHF (<i>Ultra High Frequency</i>)	28
2.12.2 Rumus Pembuatan Elemen VHF (<i>Very High Frequency</i>)	29
2.12.3 Rumus Pembuatan Elemen Kaki Ground	30
2.13 Penelitian Terkait Yang Relevan	30
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN ANTENA	33
3.1 <i>Flowchart</i>	33
3.2 Blok Diagram	36
3.3 Menentukan Karakteristik Antena	37
3.4 Pemilihan Jenis Antena	38
3.5 Desain Antena	39
3.5.1 Desain Antena UHF Menggunakan <i>CST Studio Suite</i>	40
3.6 Alat dan Bahan Yang Digunakan	41
3.6.1 Alat Yang Digunakan	41
3.6.2 Bahan Yang Digunakan	42
3.7 Proses Pembuatan Antena	42
3.8 Skematik Pengukuran Antena	49
3.9 Metode Pengukuran Antena	50
3.9.1 Pengukuran Impedansi, VSWR dan <i>Return Loss</i>	51
3.9.2 Pengukuran <i>Gain</i> dan Pola Radiasi	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	54
4.1 Spesifikasi Antena Yang Dibuat	54
4.2 Parameter Elemen UHF Yang Didapatkan Dari <i>Software CST Studi Suite</i>	55
4.3 Hasil Pengukuran Antena	57
4.3.1 Hasil Pengukuran Terhadap Antena Rakitan	57
4.3.2 Hasil Pengukuran Terhadap Antena Bawaan SDR	61
4.4 Perhitungan Parameter Dari Hasil Pengukuran Antena	62
4.4.1 Perhitungan Parameter Dari Hasil Pengukuran Antena Rakitan	62
4.4.2 Perhitungan Parameter Dari Hasil Pengukuran Antena Bawaan SDR	64
4.5 Perbandingan Daya Pada Antena Rakitan dan Bawaan SDR	65
4.6 Pengintegrasian Antena Pada Perangkat <i>Hackrf One</i> SDR	66
4.7 Pengukuran Dari Beberapa Titik Lokasi dan Waktu Berbeda Di Kota Palembang ..	73

4.7.1 Pengukuran di Titik Utara Kota Palembang	73
4.7.2 Pengukuran di Titik Timur Kota Palembang.....	75
4.7.3 Pengukuran di Titik Selatan Kota Palembang.....	77
4.7.4 Pengukuran di Titik Barat Kota Palembang.....	79
4.8 Analisa Pengujian Antena	81
BAB V PENUTUP	83
5.1 Kesimpulan	83
5.2 Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA.....	85
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cara Kerja Antena.....	9
Gambar 2.2 Solid <i>Wire</i> Antena.....	11
Gambar 2.3 Elemen <i>Cynlindrical Aperture</i>	12
Gambar 2.4 Elemen <i>Reactangular Aperture</i>	12
Gambar 2.5 Antena <i>Omnidirectional</i>	15
Gambar 2.6 Tabel Frekuensi Radio	19
Gambar 2.7 <i>Hackrf One</i> SDR.....	21
Gambar 2.8 <i>Raspberry Pi</i> Model B	22
Gambar 2.9 Tampilan GNU Radio	23
Gambar 2.10 Kabel <i>Coaxial</i> RG-6U	23
Gambar 2.11 <i>Velocity Factor</i> (VF) Kabel Antena	24
Gambar 2.12 Multimeter Analog.....	25
Gambar 2.13 Bentuk Asli Nano VNA	27
Gambar 2.14 Logo <i>Software CST Studio Suite</i>	28
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Keseluruhan Sistem.....	33
Gambar 3.2 <i>Flochart</i> Antena.....	34
Gambar 3.3 Bok Diagram Keseluruhan Sistem.....	36
Gambar 3.4 Desain Antena <i>Omnidirectional</i>	40
Gambar 3.5 Desain Elemen UHF Pada <i>CST Studio Suite</i>	41
Gambar 3.6 Pengukuran Tembaga Murni Menggunakan Meteran	45
Gambar 3.7 Pemotongan Tembaga	45
Gambar 3.8 Pembentukan Elemen	46
Gambar 3.9 Penyambungan Elemen Menggunakan Solder	46
Gambar 3.10 Pemasangan Konektor	47
Gambar 3.11 Pengukuran Resistansi (ohm)	47
Gambar 3.12 Pemotongan Sirip Antena	48
Gambar 3.13 Pemasangan Sirip Antena Pada <i>Bracket</i>	48
Gambar 3.14 Pipa Penyangga Penyangga Yang Telah Dimasukkan Rangkaian Elemen Antena.....	49

Gambar 3.15 Skematik Pengukuran Antena Menggunakan Nano VNA.....	49
Gambar 3.16 Jarak dan Posisi Antena <i>Omnidirectional</i> Dengan Antena Referensi....	50
Gambar 4.1 Parameter Impedansi Pada CST Studio <i>Suite</i>	55
Gambar 4.2 Parameter VSWR Pada CST Studio <i>Suite</i>	56
Gambar 4.3 Parameter <i>Return Loss</i>	56
Gambar 4.4 Tampilan Grafik Pada GNU Radio Dengan Frekuensi 88,4 Mhz	66
Gambar 4.5 Tampilan Grafik Pada GNU Radio Dengan Frekuensi 91,6 Mhz	67
Gambar 4.6 Tampilan Grafik Pada GNU Radio Dengan Frekuensi 92,4 Mhz	67
Gambar 4.7 Tampilan Grafik Pada GNU Radio Dengan Frekuensi 94,3 Mhz	68
Gambar 4.8 Tampilan Grafik Pada GNU Radio Dengan Frekuensi 95,1 Mhz	69
Gambar 4.9 Tampilan Grafik Pada GNU Radio Dengan Frekuensi 95,9 Mhz	69
Gambar 4.10 Tampilan Grafik Pada GNU Radio Dengan Frekuensi 96,7 Mhz	70
Gambar 4.11 Tampilan Grafik Pada GNU Radio Dengan Frekuensi 97,5 Mhz.....	70
Gambar 4.12 Tampilan Grafik Pada GNU Radio Dengan Frekuensi 101 Mhz	71
Gambar 4.13 Tampilan Grafik Pada GNU Radio Dengan Frekuensi 102,6 Mhz	72
Gambar 4.14 Tampilan Grafik Pada GNU Radio Dengan Frekuensi 105,8 Mhz	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Dengan Penelitian Terkait Yang Relevan	30
Tabel 3.1 Target Karakteristik Antena	38
Tabel 4.1 Spesifikasi Antena Yang Dibuat	54
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran VSWR, Impedansi dan <i>Return Loss</i> Antena Rakitan.....	57
Tabel 4.3 Hasil Dokumentasi Pengukuran Menggunakan Alat Ukur NanoVNA	58
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Pola Radiasi Antena Rakitan.....	59
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran VSWR, Impedansi, <i>Return Loss</i> Antena Bawaan SDR ..	62
Tabel 4.6 Perhitungan Parameter Antena Rakitan Pada Frekuensi 1150 Mhz	64
Tabel 4.7 Perhitungan Parameter Antena Bawaan SDR Pada Frekuensi 1150 Mhz	65
Tabel 4.8 Perbandingan Antena Rakitan dan Bawaan SDR	65
Tabel 4.9 Pengukuran di Titik Utara Kota Palembang	73
Tabel 4.10 Pengukuran di Titik Timur Kota Palembang	75
Tabel 4.11 Pengukuran di Titik Selatan Kota Palembang	77
Tabel 4.12 Pengukuran di Titik Barat Kota Palembang	79

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 Peminjaman Alat
- Lampiran 7** *Logbook* Pembuatan Alat
- Lampiran 8** Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 9** Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 10** Surat Permohonan Izin Menjadi Objek Penelitian
- Lampiran 11** Surat Balasan Konfirmasi Izin Penelitian