

**SISTEM *MONITORING* FREKUENSI RADIO SECARA *REAL-TIME*
BERBASIS *WEBSITE* 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 Politeknik Negeri
Sriwijaya**

**Oleh :
KHOIRUNNISA AL MUTHMAINNAH
062230330708**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2025

**SISTEM *MONITORING* FREKUENSI RADIO SECARA *REAL-TIME*
BERBASIS *WEBSITE* 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
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

Nama	: Khoirunnisa Al Muthmainnah
Nama Pembimbing 1	: Ir. Ciksadan, S.T., M.Kom.
Nama Pembimbing 2	: Sholihin, S.T., M.T.

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN
SISTEM MONITORING FREKUENSI RADIO SECARA *REAL-TIME*
BERBASIS *WEBSITE* PADA BALAI MONITOR SPEKTRUM FREKUENSI
RADIO KELAS I PALEMBANG



Oleh :

Khoirunnisa Al Muthmainnah

062230330708

Palembang, Agustus 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

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

Dosen Pembimbing II

Sholihin, S.T., M.T.
NIP. 197404252001121001

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

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

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Telekomunikasi

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Khoirunnisa Al Muthmainnah
NIM : 062230330708
Program Studi : DIII – Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul **“Proses Pengintegrasian *Output* Rancang Bangun Sistem Monitoring Frekuensi Radio Menggunakan *Hackrf One* SDR, Antena *Omnidirectional* Serta GPS Pada Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio Kelas I Palembang”** adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Juli 2025

Penulis,



Khoirunnisa Al Muthmainnah
062230330708

MOTTO

“MAN JADDA WAJADA”

(Barang siapa yang bersungguh-sungguh, ia akan mencapai tujuannya)

"Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus dari rahmat Allah melainkan orang-orang yang kufur"
(QS Yusuf: 87)

PERSEMBAHAN

Karya tulis ini merupakan bentuk rasa syukur saya kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan nikmat dan karunia pertolongan yang tiada henti hingga saat ini.

- Kupersembahkan sebuah karya kecil ini kepada diri sendiri, Khoirunnisa Al Muthmainnah. Terima kasih karena selalu berjuang dan bertahan sejauh ini, mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan, dan tidak pernah henti berusaha dan berdoa untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini.
- Ayah, Ibu, Ayuk, dan Adik-adik yang senantiasa mendoakan, memberikan semangat, kasih sayang, juga dukungan tiada henti.
- Dosen pembimbing, Bapak Ir. Ciksadan, S.T., M.Kom. dan Bapak Sholihin, S.T., M.T. Terima kasih atas bimbingan yang telah bapak berikan.
- Karya ini juga saya persembahkan kepada seluruh orang-orang tersayang yaitu Bapak, Mas Jer dan keluarga besar yang selalu menjadi penyemangat terbaik, memberikan semangat dan dukungan baik moril maupun material.
- Teman-teman kuliah terbaik (Bilak, Miska, Plia, Dhesya) dan TA'22. Terima kasih selalu kebersamaan masa-masa kuliah hingga saat ini.
- Almameter Tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya.

ABSTRAK

SISTEM *MONITORING* FREKUENSI RADIO SECARA *REAL-TIME* BERBASIS *WEBSITE* PADA BALAI MONITOR SPEKTRUM FREKUENSI RADIO KELAS I PALEMBANG

(2025 : xix + 112 Halaman + 71 Gambar + 34 Tabel + Lampiran)

KHOIRUNNISA AL MUTHMAINNAH

062230330708

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio Kelas I Palembang memiliki tanggung jawab untuk memastikan penggunaan spektrum frekuensi radio berjalan sesuai regulasi yang berlaku. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem *monitoring* frekuensi radio secara *real-time* berbasis *website* yang bersifat portabel dan mudah digunakan di lapangan. Sistem ini memanfaatkan perangkat *HackRF One* sebagai pemindai sinyal, antenna *omnidirectional* untuk menangkap sinyal dari segala arah, serta modul GPS Neo-M8N untuk menentukan koordinat lokasi alat secara *real-time*. *Raspberry Pi 4B* digunakan sebagai pusat pengolahan data dengan bahasa pemrograman *Python*. Hasil *monitoring* divisualisasikan dalam bentuk grafik *Power Spectral Density* (PSD), tampilan *waterfall*, dan peta koordinat GPS melalui antarmuka *website* yang dikembangkan menggunakan *framework Flask*. *Website* ini juga dilengkapi dengan fitur penyimpanan otomatis dalam format CSV serta kemampuan untuk mengakses kembali data historis guna keperluan analisis lebih lanjut. Fitur akses lokal dan jarak jauh melalui *Remote.it* dan *VNC Viewer* memungkinkan pemantauan dilakukan tanpa koneksi langsung ke perangkat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat menyajikan data secara akurat, interaktif, dan efisien serta mendeteksi sinyal secara stabil pada berbagai rentang frekuensi. Secara keseluruhan, sistem ini telah berhasil memenuhi kebutuhan pemantauan spektrum secara portabel di lingkungan Balmon Palembang dan diharapkan dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan efektivitas pengawasan spektrum frekuensi di wilayah tersebut.

Kata Kunci : *Monitoring* Spektrum Frekuensi, *Website*, *HackRF One*, *Raspberry Pi*, GPS, *Dashboard Web*, Integrasi

ABSTRACT

REAL-TIME WEB-BASED RADIO FREQUENCY SPECTRUM MONITORING SYSTEM AT THE CLASS I RADIO FREQUENCY SPECTRUM MONITORING STATION OF PALEMBANG

(2025 : xix + 112 Pages + 71 Pictures + 34 Tables + Attachment)

KHOIRUNNISA AL MUTHMAINNAH

0622 3033 0708

ELECTRICAL ENGINEERING MAJOR

TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING STUDY PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

The Palembang Class I Radio Frequency Spectrum Monitoring Center is responsible for ensuring that radio spectrum usage complies with applicable regulations. This study aims to design and develop a real-time, web-based radio frequency monitoring system that is portable and easy to operate in the field. The system utilizes a HackRF One device as the signal scanner, an omnidirectional antenna to capture signals from all directions, and a Neo-M8N GPS module to determine the device's geographic coordinates in real time. A Raspberry Pi 4B, running Python-based scripts, serves as the central processing unit. The monitoring results are visualized as Power Spectral Density (PSD) graphs, waterfall plots, and GPS-based location maps through a website interface developed using the Flask framework. The website offers features for automatic CSV data storage and the ability to retrieve historical data for further analysis, local and remote access via Remote.it and VNC Viewer allows users to monitor the system without needing a direct physical connection. Test results indicate that the system is capable of presenting data with accuracy, interactivity, and efficiency, while consistently detecting signals across a wide frequency range.. Overall, this system effectively meets the portable monitoring needs of Balmon Palembang and is expected to serve as an innovative solution to enhance spectrum monitoring capabilities in the region.

Keywords: *Radio Frequency Spectrum Monitoring, Website, HackRF One, Raspberry Pi, GPS, Web Dashboard, integration*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat-Nya, penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan laporan akhir yang berjudul **“SISTEM *MONITORING* FREKUENSI RADIO SECARA *REAL-TIME* BERBASIS *WEBSITE* PADA BALAI MONITOR SPEKTRUM FREKUENSI RADIO KELAS I PALEMBANG”**.

Laporan Akhir ini merupakan syarat wajib bagi mahasiswa Diploma III Teknik Telekomunikasi serta penyusunan Laporan Akhir merupakan wujud pertanggung jawaban penulis atas sebuah tugas akhir yang telah dikerjakan dalam menggali dan mendapatkan ilmu serta mengasah kemampuan softskill maupun hardskill mahasiswa. Dengan selesainya Laporan Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga laporan ini dapat terselesaikan.

Pada kesempatan ini tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bimbingan dan saran dari bapak yang telah membantu saya dengan penyusunan laporan akhir, kepada:

1. **Bapak Ir. Ciksadan, S.T., M.Kom. Selaku dosen pembimbing I**
2. **Bapak Sholihin, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing II**

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga dapat menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Sriwijaya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa telah memberikan segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun laporan akhir ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

5. Ibu Ir. Suzan Zefi, S.T., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
6. Bapak/ Ibu dosen dan staff karyawan Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Keluarga inti tercinta (Ayah, Ibu, Ayuk Zakiah, Nurul, Eli, Yusron, dan Mida. Terima kasih, dari kalian penulis belajar untuk berani bercita-cita, tak pernah lelah berharap, dan selalu bersyukur atas setiap pencapaian.
8. Keluarga besar tersayang (Bapak dan Bu dr., Ayah dan Ibu Mas, Adik-adik dan terutama untukmu, Mas). Terima kasih karena selalu ada, menjadi rumah yang hangat, dan riuh tawa yang menjadi melodi penyemangat penulis. Tanpa doa dan pelukan kalian, perjalanan menyelesaikan Laporan Akhir ini tak akan terasa utuh.
9. Sahabat-sahabatku terbaik (Bilak, Miska, Plia, dan Dhesya) yang senantiasa kebersamai dari awal kuliah dan melewati masamasa yang luar biasa ini.
10. Teman-teman TA'22 dan semua pihak yang terlibat. Terima kasih atas dukungan dan do'a yang mungkin tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Didalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis menyadari masih terdapat banyak bagian yang belum sempurna. Hal ini dikarenakan terbatasnya kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki dan sesungguhnya kesempurnaan itu hanya milik-Nya. Untuk itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan sebagai perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata penulisan mengharapkan semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dapat menjadi sebuah referensi baru bagi penelitian selanjutnya.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTTO.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
10.1 Latar Belakang.....	1
10.2 Rumusan Masalah	3
10.3 Batasan Masalah.....	3
10.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
10.4.1 Tujuan.....	3
10.4.2 Manfaat	4
10.5 Metode Penulisan	4
10.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio Kelas I Palembang.....	6
2.2 Spektrum Frekuensi Radio	7
2.2.1 Pengalokasian Spektrum Frekuensi Radio	8
2.2.2 Target <i>Monitoring</i> Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio	9
2.3 Radio	10
2.3.1 Jenis-Jenis Radio	11

2.4	Antena	13
2.4.1	Fungsi Antena.....	14
2.4.2	Antena <i>Omnidirectional</i>	16
2.5	<i>Global Positioning System</i> (GPS).....	17
2.5.1	Modul GPS NEO M8N.....	18
2.6	<i>Software Defined Radio</i> (SDR)	20
2.6.1	<i>HackRF One</i>	20
2.7	Raspberry Pi	22
2.7.1	Raspberry Pi 4 Model B	22
2.7.2	Terminal dan <i>Command Line Interface</i> (CLI) <i>Raspberry Pi</i> .	24
2.7.3	<i>Raspberry Pi OS</i>	26
2.7.4	<i>Raspberry Pi Imager</i>	27
2.8	Modem 4G.....	28
2.9	GNU Radio.....	29
2.10	Teks Editor	29
2.10.1	Gedit	29
2.11	<i>Python</i>	31
2.12	Flask	32
2.13	<i>Hyper Text Markup Language</i> (HTML).....	33
2.14	<i>Cascading Style Sheet</i> (CSS).....	34
2.15	Sistem <i>Dashboard Web</i>	36
2.15.2	Integrasi Data.....	37
2.15.3	Visualisasi Data	37
2.15.4	<i>Database</i>	37
2.16	<i>Comma-Separated Values</i> (CSV).....	38
2.17	<i>JavaScript Object Notation</i> (JSON)	38
2.18	<i>RealVNC Viewer</i>	38
2.19	<i>Remote.It</i>	38
2.20	Perbandingan Pada Penelitian Sebelumnya.....	40

BAB III RANCANG BANGUN SISTEM	43
3.1 Alur Penelitian.....	43
3.2 Tujuan Perancangan	44
3.3 Perangkat yang Digunakan.....	45
3.3.1 Perangkat Keras	45
3.3.2 Perangkat Lunak	45
3.4 Diagram Blok	46
3.5 Arsitektur Sistem.....	47
3.6 <i>Flowchart</i>	48
3.7 Perancangan <i>Hardware</i>	50
3.8 Perancangan <i>Software</i>	52
3.8.1 Instalasi <i>Raspberry Pi OS</i>	52
3.8.2 Integrasi <i>Remote.it</i> dan <i>RealVNC Viewer</i>	55
3.9 Instalasi <i>Library Python</i>	62
3.9.1 <i>Setup Virtual Environment</i>	62
3.9.2 Instalasi <i>Flask</i>	63
3.9.3 Instalasi <i>Pandas</i>	63
3.10 <i>Wireframe Website Monitoring</i>	64
3.10.1 Halaman <i>Dashboard</i> Utama	64
3.10.2 Halaman <i>Monitoring GNURadio</i>	65
3.10.3 Halaman <i>Occupancy spektrum PSD</i>	66
3.11 Prinsip Kerja.....	67
3.12 Spesifikasi Alat.....	68
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	70
4.1 Implementasi Sistem	70
4.1.1 Implementasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	70
4.1.2 Implementasi Perangkat Lunak (<i>Website</i>)	72
4.2 Pengujian Sistem	76
4.2.1 Pengujian Integrasi Perangkat Keras	76

4.2.2	Pengujian <i>Remote Monitoring</i>	79
4.2.3	Pengujian <i>Website Monitoring</i>	81
4.3	Pengujian Data Hasil <i>Monitoring</i>	88
4.3.1	Pengujian <i>Output Monitoring</i> Harian	88
4.3.2	Pengujian Akurasi Hasil <i>Output Monitoring</i>	90
4.3.3	Pengujian Beberapa Pita Frekuensi	92
4.4	Hasil Pengujian <i>Monitoring</i> Pada Beberapa Titik Lokasi di Palembang	95
4.4.1	Hasil Pengujian Tanpa Menggunakan <i>Amplifier</i>	95
4.4.2	Hasil Pengujian Menggunakan <i>Amplifier</i>	100
4.5	Analisa Pengujian	105
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		107
5.1	Kesimpulan.....	107
5.2	Saran.....	108
DAFTAR PUSTAKA		109

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio Kelas I Palembang [6]	6
Gambar 2. 2	Alokasi Spektrum Frekuensi [8]	9
Gambar 2. 3	Sinyal AM [12]	11
Gambar 2. 4	Sinyal FM [13]	12
Gambar 2. 5	Antena sebagai Konverter [16]	15
Gambar 2. 6	Antena sebagai Radiator/ Re-Radiator [16]	15
Gambar 2. 7	Antena sebagai Impedance Matching [16]	16
Gambar 2. 8	Antena Omnidirectional	17
Gambar 2. 9	GPS Module NEO M8N [20]	18
Gambar 2. 10	HackRf One [24]	20
Gambar 2. 11	Logo Raspberry Pi [25]	22
Gambar 2. 12	Raspberry Pi 4 Model B [26]	23
Gambar 2. 13	Logo Linux[28]	27
Gambar 2. 14	Tampilan Raspberry Pi Imager	28
Gambar 2. 15	Modem 4G [29]	28
Gambar 2. 16	Software GNU Radio [23]	29
Gambar 2. 17	Contoh Tampilan Gedit	30
Gambar 2. 18	Tampilan Software RealVNC Viewer [37]	39
Gambar 2. 19	Logo Remote.It	40
Gambar 3. 1	Tahapan Penelitian Secara Keseluruhan	43
Gambar 3. 2	Diagram Blok Sistem	46
Gambar 3. 3	Arsitektur Sistem	47
Gambar 3. 4	Flowchart Sistem Keseluruhan	48
Gambar 3. 5	Flowchart Pengintegrasian Output	50
Gambar 3. 6	Perancangan Hardware dalam Box	51
Gambar 3. 7	Halaman Instalasi Raspberry Pi Imager	53
Gambar 3. 8	Tampilan Memilih Device, OS dan Storage	53
Gambar 3. 9	Proses Verifikasi Raspberry Pi Imager	54

Gambar 3. 10	Tampilan Raspberry Pi OS Berhasil	54
Gambar 3. 11	Halaman Instalasi <i>Remote.it</i>	56
Gambar 3. 12	Proses menambahkan Raspberry Pi ke <i>Remote.it</i>	56
Gambar 3. 13	Tampilan Kode Registrasi untuk Raspbeery Pi	57
Gambar 3. 14	Kode Registrasi dari <i>Remote.it</i>	57
Gambar 3. 15	Tampilan Perangkat Berhasil di <i>Remote</i>	58
Gambar 3. 16	Halaman Instalasi RealVNC Viewer	58
Gambar 3. 17	Tampilan RealVNC Berhasil Terkoneksi	59
Gambar 3. 18	Service VNC di <i>Remote.it</i>	60
Gambar 3. 19	Proses Konfigurasi apk VNC Viewer di <i>Remote.it</i>	60
Gambar 3. 20	Tampilan Autentikasi Raspberry Pi melalui VNC Viewer.....	61
Gambar 3. 21	Desktop Raspberry Pi Berhasil di <i>Remote</i>	61
Gambar 3. 22	Aktivasi Virtual Environtment di Terminal	62
Gambar 3. 23	Proses Instalasi Flask	63
Gambar 3. 24	Proses Instalasi Pandas.....	64
Gambar 3. 25	Halaman Dashboard Utama Web.....	65
Gambar 3. 26	Halaman Monitoring GNURadio.....	65
Gambar 3. 27	Halaman Grafik PSD	66
Gambar 4. 1	Integrasi Perangkat Keras Sistem Monitoring	71
Gambar 4. 2	Struktur Direktori dari Folder Utama.....	72
Gambar 4. 3	Tampilan Website Dashboard Utama	74
Gambar 4. 4	Tampilan Website Monitoring GNURadio.....	75
Gambar 4. 5	Tampilan Website Monitoring Spektrum PSD	76
Gambar 4. 6	Pengujian perangkat HackRF One.....	77
Gambar 4. 7	Pengujian perangkat GPS	77
Gambar 4. 8	Tampilan Proses Login ke Raspberry Pi.....	79
Gambar 4. 9	Tampilan <i>Remote.it</i> berhasil mendeteksi Raspberry Pi.....	80
Gambar 4. 10	Antarmuka Desktop Raspberry Pi di Laptop	80
Gambar 4. 11	Respon Tombol Scanning Pita Frekuensi	81
Gambar 4. 12	Tampilan GNURadio Scanning Pita Frekuensi	82

Gambar 4. 13 Respon Tombol Single Frekuensi	83
Gambar 4. 14 Tampilan GNURadio Single Frekuensi	83
Gambar 4. 15 Hasil Monitoring Grafik PSD 87MHz – 108MHz.....	85
Gambar 4. 16 Respon Pengujian di Terminal Raspberry Pi.....	85
Gambar 4. 17 Proses Menyimpan data <i>Monitoring</i>	86
Gambar 4. 18 Hasil Data Monitoring yang Tersimpan.....	87
Gambar 4. 19 Hasil Monitoring Frekuensi Pita 3 (137-174MHz).....	89
Gambar 4. 20 Struktur Data Output pada File CSV	90
Gambar 4. 21 Daftar Frekuensi Radio FM berdasarkan Data Balmon.....	92
Gambar 4. 22 Grafik Perbandingan Pengukuran Frekuensi	92
Gambar 4. 23 Grafik PSD untuk Pita Frekuensi 87-108 MHz	93
Gambar 4. 24 Grafik PSD untuk Pita Frekuensi 108-137 MHz	94
Gambar 4. 25 Grafik PSD untuk Pita Frekuensi 137-174MHz	95

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pengalokasian Spektrum Frekuensi Radio	8
Tabel 2. 2 Daftar 15 Subservice Pita Frekuensi Balmon	10
Tabel 2. 3 Spesifikasi Modul GPS NEO M8N	19
Tabel 2. 4 Spesifikasi HackRF One.....	21
Tabel 2. 5 Tabel Spesifikasi Raspberri Pi 4 Model B.....	23
Tabel 2. 6 Daftar Perintah Terminal (CLI) Raspberry Pi	24
Tabel 2. 7 Struktur Proyek Python	31
Tabel 2. 8 Tag HTML.....	34
Tabel 2. 9 Property CSS	35
Tabel 2. 10 Perbandingan pada Penelitian Sebelumnya	41
 Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat.....	 68
 Tabel 4. 1 Pengujian Integrasi Perangkat Keras.....	 78
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Output Monitoring Harian Beberapa Pita	88
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Monitoring pada Pita 1 (87- 108MHz, Radio FM)	89
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Akurasi Output Monitoring Frekuensi Pita 1	91
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Pita Frekuensi 87 – 108 MHz.....	93
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Pita Frekuensi 108 – 137 MHz.....	94
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Pita Frekuensi 137 – 174 MHz.....	94
Tabel 4. 8 Pengujian Pita 1 (87-108 MHz) Tanpa <i>Amplifier</i> di Barat.....	96
Tabel 4. 9 Pengujian Pita 2 dan 3 Tanpa Amplifier di Barat.....	96
Tabel 4. 10 Pengujian Pita 1 (87-108 MHz) Tanpa <i>Amplifier</i> di Utara.....	97
Tabel 4. 11 Pengujian Pita 2 dan 3 Tanpa Amplifier di Utara	98
Tabel 4. 12 Pengujian Pita 1 (87-108 MHz) Tanpa Amplifier di Timur	98
Tabel 4. 13 Pengujian Pita 2 dan 3 Tanpa Amplifier di Timur	99
Tabel 4. 14 Pengujian Pita 1 (87-108 MHz) Tanpa <i>Amplifier</i> di Selatan	99
Tabel 4. 15 Pengujian Pita 2 dan 3 Tanpa Amplifier di Selatan.....	100
Tabel 4. 16 Pengujian Pita 1 (87-108 MHz) Dengan <i>Amplifier</i> di Barat.....	101

Tabel 4. 17 Pengujian Pita 2 dan 3 Dengan Amplifier di Barat	101
Tabel 4. 18 Pengujian Pita 1 (87-108 MHz) Dengan Amplifier di Utara.....	102
Tabel 4. 19 Pengujian Pita 2 dan 3 Dengan Amplifier di Utara	103
Tabel 4. 20 Pengujian Pita 1 (87-108 MHz) Dengan <i>Amplifier</i> di Timur	103
Tabel 4. 21 Pengujian Pita 2 dan 3 Dengan Amplifier di Timur	104
Tabel 4. 22 Pengujian Pita 1 (87-108 MHz) Dengan <i>Amplifier</i> di Selatan	104
Tabel 4. 23 Pengujian Pita 2 dan 3 Dengan Amplifier di Selatan	105

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 Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 7** Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 8** Lembar *Logbook* Pembuatan Alat Tugas Akhir
- Lampiran 9** Dokumentasi