

**SISTEM MONITORING KERUSAKAN DISTRIBUSI LISTRIK
PLN PADA JARINGAN TEGANGAN RENDAH BERBASIS
IOT DILENGKAPI INFORMASI LOKASI**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi (Teknik Elektro) Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



DIMAS RAHADIAN RIESANANDA

20520636

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

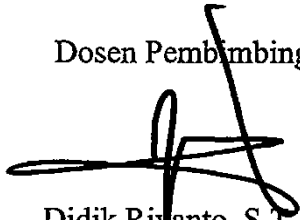
Nama : Dimas Rahadian Riesananda
NIM : 20520636
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Sistem Monitoring Kerusakan Distribusi Listrik PLN Pada Jaringan Tegangan Rendah berbasis Berbasis IoT Dilengkapi Informasi Lokasi.

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 10 Juni 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama,



Didik Riyanto, S.T., M.Kom.
NIK. 19801125 201309 13

Dosen Pembimbing Pendamping,



Ghulam Asrofi Buntoro S.T., M. Eng.
NIK. 19870723 202109 12

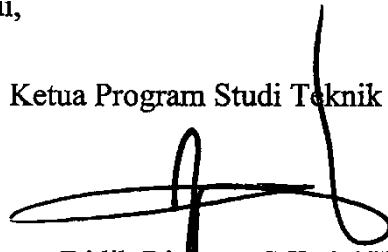
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Elektro,



Didik Riyanto, S.T., M.Kom.
NIK. 19801125 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dimas Rahadian Riesenanda

NIM : 20520636

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : “Sistem Monitoring Kerusakan Distribusi Listrik PLN Pada Jaringan Tegangan Rendah berbasis Berbasis IoT Dilengkapi Informasi Lokasi” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang / teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur - unsur plagiarisme, saya bersedia ijazah saya dibatalkan, sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar- benarnya.

Ponorogo, 10 Juni 2024

Mahasiswa,



Dimas Rahadian Riesenanda

NIM. 20520636

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Dimas Rahadian Riesananda
NIM : 20520636
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Sistem Monitoring Kerusakan Distribusi Listrik PLN Pada Jaringan Tegangan Rendah berbasis Berbasis IoT Dilengkapi Informasi Lokasi.

Telah diuji dan dipertahankan di hadapan
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :


Hari : Senin
Tanggal : 8 Juli 2024


Dosen Penguji,

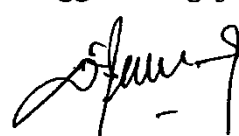
Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,


Didik Riyanto, S.T., M.Kom.
NIK. 19801125 201309 13

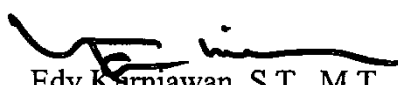

Ghulam Asrofi Buntoro S.T., M. Eng.
NIK. 19870723 202109 12


Desriyanti, S.T., M.Kom.
NIK. 19770314 201112 13

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Teknik Elektro,

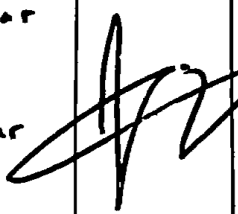

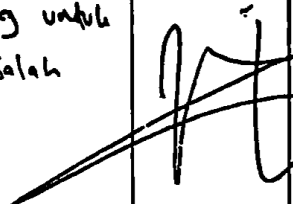
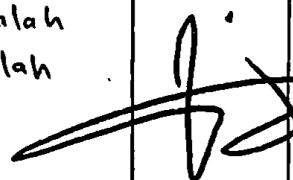

Edy Karniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12


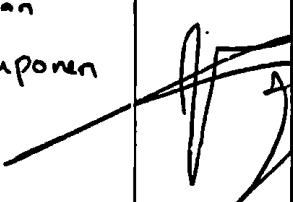
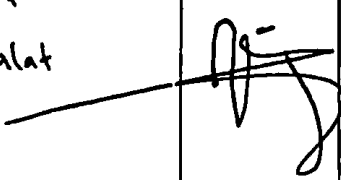
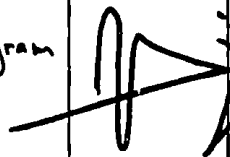
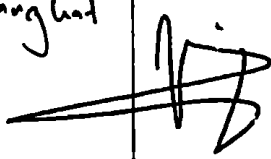
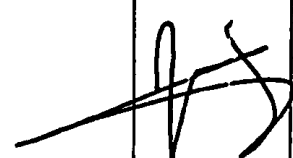

Didik Riyanto, S.T., M.Kom.
NIK. 19801125 201309 13

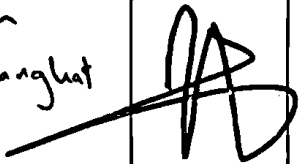
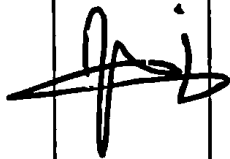
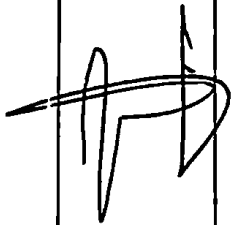
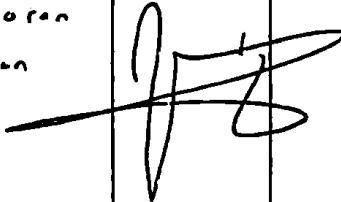
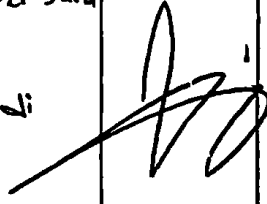
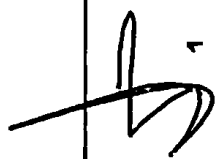
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

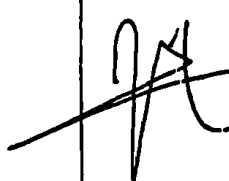

Nama : Dimas Bahadran Piesananda
 NIM : 20520636
 Judul Skripsi : Sistem Monitoring Kerusakan Distribusi Listrik PLM
 Pada Jaringan Tegangan Rendah berbasis IoT dilengkapi Lokasi
 Dosen Pembimbing I : Diath Rijanto ST. M. Kom

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	6-12-23	Bab 1	- Pengaturan Jarak Spasi antar Bab - Penjelasan masalah pada latar belakang	
2	7-12-23	Bab 1	- Perbaikan isi latar Belakang Penjelasan tentang pendistribusian listrik mulai dari Tegangan menengah sampai kearah pelanggan	
3	8-12-23	Bab 1	- Perbaikan isi latar belakang untuk lebih menuju ke titik masalah yang ada	
4	13-12-23	Bab 1	- Perbaikan Rumusan masalah - Penambahan Batasan masalah	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	14-12-23	Bab 1 Bab 2	BAB 1 ACC BAB 2 Perbaikan penjelasan tentang alat yang dibuat	
6	15-12-23	Bab 2	- Perbaikan profil permasalahan - Penyempurnaan daftar komponen	
7	18-12-23	Bab 2	- Perbaikan penjelasan alat - Melengkapi alur kerja alat	
8	22-12-23	Bab 2 Bab 3	- BAB 2 ACC - Perbaikan penyusunan isi diagram - Perbaikan Diagram Alur	
9	2-01-24	Bab 3	- Perbaikan pengujian perangkat dibuat uraian	
10	3-01-24	Bab 1 Bab 2 Bab 3	Di ACC Stop untuk di Seminar	





No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	6-mei-29	Bab <u>IV</u>	Perbaikan Studi literatur Perbaikan Wiring Diagram melengkapi Perencanaan Perangkat	
12	8-5-29	Bab <u>IV</u>	Perbaikan Spasi judul. gambar diperjelas Melanjutkan bagian Selanjutnya	
13	15-5-29	Bab <u>IV</u>	melengkapi miniatur alat Merubah urutan perencanaan Software gambar diperjelas	
14	28-5-29	Bab <u>IV</u>	memperbaiki Susunan Laporan memperbaiki gambar desain micro controller	
15	30-5-29	Bab <u>IV</u>	Judul pembuatan aplikasi diperbaiki Foto dokumentasi diperbaiki Foto hasil di Smartphone di cantumkan	
16	31-5-29	Bab <u>IV</u>	ACC Lanjut bab <u>V</u>	



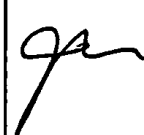
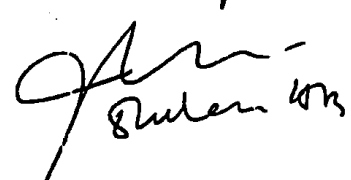

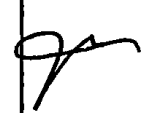
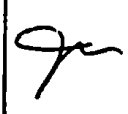
No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
17	9-6-29	Bab 5	Perbaikan penulisan melengkapi kesimpulan	
18	5-6-29	Bab 5	ACC sidang Skripsi	
19				
20				
21				
22				






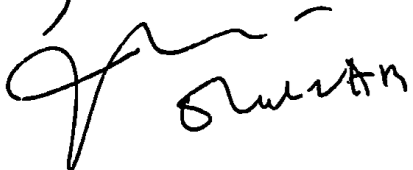
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Dirnas Rahadian Rizsananda
 NIM : 20520636
 Judul Skripsi : Sistem Monitoring Kerusakan Distribusi Listrik PLN Pada Jaringan Tegangan Rendah Berbasis IoT dilengkapi informasi lokasi
 Dosen Pembimbing II : Ghulam Asrofi Buntoro, S.T., M.Eng.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	4-12-23	Bab 1	ACC Judul	
2	9-12-23	Bab 1	Perbaikan Latar Belakang	
3	8-12-23	Bab 1	ACC Bab 1 Lanjut Bab 2	
4	13-12-23	Bab 2	Penelitian Terdahulu ubahlah Poin 1.2.3 dst	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	19-12-23	Bab 2	Penelitian terdahulu dirapikan	
6	18-12-23	Bab 2	ACC Bab 2 Lanjut Bab 3	
7	2-01-23	Bab 3	- Penambahan diagram Alir - Merapikan pengujian pengguna	
8	5-04-2024		see summary  Bulhan WNS	
9	6-5-24	Bab 4	Perbaikan Study literatur	
10	8-5-24	Bab 4	Perbaikan jarak penulisan	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	15-5-24	Bab 4	memperbaiki desain alat memperbaiki Susunan Laporan	
12	30-5-24	Bab 4	Foto dokumentasi diperbaiki Foto hasil pada Smartphon ditambahkan	
13	31-5-24	Bab 4	ACC Lanjut Bab 5	
14	4-6-24	Bab 5	Kesimpulan ditambahkan	
15	5-6-24	Bab 5	Perbaikan penulisan kesimpulan	
16	14/6/24		ACC sedang 	

HALAMAN MOTTO

**“ Percayalah dimana hari mu merasa berhasil
Berarti do'a ibumu sudah menembus langit “**



**SISTEM MONITORING KERUSAKAN DISTRIBUSI LISTRIK
PLN PADA JARINGAN TEGANGAN RENDAH BERBASIS
BERBASIS IOT DILENGKAPI INFORMASI LOKASI**

Dimas Rahadian Riesenanda

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : dimasrahadian87@gmail.com

ABSTRAK

Energi listrik merupakan kebutuhan penting dalam kehidupan sehari-hari, PT PLN (Perusahaan Listrik Negara) bertanggung jawab atas penyediaan dan pengelolaan jaringan distribusi listrik di Indonesia, termasuk transmisi dan distribusi listrik dalam berbagai tingkatan tegangan, yaitu tegangan tinggi, menengah, dan rendah. Distribusi tegangan rendah sering menghadapi masalah akibat cuaca buruk, pohon tumbang, keausan peralatan, serta kesalahan manusia. Saat ini, PLN mengandalkan laporan dari pelanggan untuk mengetahui dan menangani gangguan, yang menyebabkan keterlambatan dalam penanganan kerusakan, kerusakan yang sering terjadi pada sistem distribusi meliputi penurunan tegangan, tegangan berlebih, kabel putus, dan kesalahan sistem distribusi. Untuk meningkatkan kehandalan dalam menangani gangguan, penulis mengusulkan inovasi berupa Sistem Monitoring Kerusakan Distribusi Listrik PLN Pada Jaringan Tegangan Rendah Berbasis IoT yang Dilengkapi Informasi Lokasi. Hasil dari penelitian ini sistem dapat memonitor arus dan tegangan yang mengalami penurunan atau berlebih, mendeteksi gangguan pada jaringan, dan secara otomatis mengirimkan informasi kerusakan serta lokasi panel yang bermasalah melalui aplikasi Telegram kepada teknisi PLN. Inovasi ini diharapkan dapat mempermudah proses perbaikan, meningkatkan kehandalan layanan, dan kepuasan pelanggan dengan memberikan informasi akurat mengenai titik kerusakan serta kerusakan apa yang sedang terjadi, sehingga proses perbaikan dapat dilakukan lebih tepat dan efektif.

Kata Kunci : PLN, Kerusakan, Listrik, Monitoring, IoT

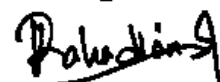
KATA PENGANTAR

Dengan rasa syukur, penulis ingin mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Sholawat dan salam juga kami sampaikan kepada Nabi Agung, Nabi Muhammad SAW karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Sistem Monitoring Kerusakan Distribusi Listrik PLN Pada Jaringan Tegangan Rendah berbasis Berbasis IoT Dilengkapi Informasi Lokasi”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini, banyak bantuan, araban, bimbingan dan doa yang telah membantu penulis. Oleh karena itu, dengan tulus dan rendah hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Happy Susanto, M.A., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Didik Riyanto, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo dan Dosen Pembimbing I yang senantiasa mengarahkan dan mendorong penulis dalam menyelesaikan skripsi .
4. Bapak Ghulam Asrofi Buntoro S.T., M. Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa mengarahkan dan mendorong penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Penulis merasa bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik membangun salalu diharapkan dari pembaca.

Ponorogo, 10 Juni 2024



Dimas Rahadian Riesananda

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirabbil'aalamin segala puji syukur kepada Allah SWT, setelah melalui perjuangan untuk melawan masa-masa jenuh pergantian judul beberapa kali, akhirnya selesai sudah pengerjaan skripsi ini. Semua ini tidak lepas dari banyaknya orang yang membantu dan mendorong saya untuk dapat menyelesaikannya. Untuk itu saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Yuli sebagai orang tua saya, yang telah mendidik, merawat, membesarkan dan mengasuh dengan penuh kasih sayang dan kesabaran. Selalu *mensupport* penulis agar dapat menyelesaikan pendidikan ini untuk menyerap ilmu sebanyak mungkin dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik.
2. Bapak Didik Riyanto, S.T, M.Kom dan Bapak Ghulam Asrofi Buntoro S.T., M. Eng selaku pembimbing skripsi ini, yang senantiasa sabar dalam membimbing sampai skripsi ini selesai.
3. Seluruh teman-teman yang selalu mengungatkan, memberi semangat, dukungan dan doa saat menyelesaikan skripsi ini.
4. Teman-teman kelas Teknik Elektro Angkatan 2020 yang telah memberikan kesan terbaik selama 4 tahun bersama dengan kalian.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka saran dan kritik yang konstruktif dari semua pihak sangat diharapkan demi penyempurnaan selanjutnya.

Akhirnya hanya kepada Allah SWT, kita kembalikan semua urusan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, semoga Allah meridhoi dan dicatat sebagai ibadah disisi-Nya, Aamiin.

Ponorogo, 10 Juni 2024



Dimas Rahadian Riesananda

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR INI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian Terkait	6
2.2. Sistem Distribusi Jaringan Listrik Tegangan Rendah.....	8
2.3. Sensor PZEM-004T	10
2.4. Modul GPS U-blox NEO - 6M	12
2.5. NodeMCU ESP8266	14
2.6. Baterai	17
2.7. Charger Baterai	19
2.8. IoT (Internet of Thing).....	21
2.9. Aplikasi Telegram.....	24

2.10. Aplikasi Google Maps.....	25
BAB 3.....	28
METODE PERANCANGAN	28
3.1. Studi Lapangan.....	28
3.2. Studi Literatur.....	29
3.3. Perencanaan Perangkat	29
3.3.1. Perencanaan Perangkat Keras	29
3.4. Deskripsi Alat.....	30
3.5. Diagram Blok.....	31
3.6. Kebutuhan Komponen	33
3.7. Perencanaan Perangkat Lunak	34
3.8. Perancangan Alat	35
3.8.1. Perancangan perangkat keras	35
3.8.2. Perancangan perangkat lunak.....	36
3.9. Pengujian Perangkat.....	37
3.10. Evaluasi Hasil	37
BAB 4.....	38
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Studi Lapangan.....	38
4.2 Studi Literatur.....	39
4.3 Perencanaan Perangkat.....	41
a. Gambaran umum alat sistem monitoring listrik.....	41
b. Desain alat	42
c. Diagram Wiring.....	43
d. Kebutuhan komponen dari Sistem Monitoring Kerusakan Listrik	44
4.4 Perancangan Alat	45
4.4.1 Perancangan perangkat keras	46
a. Pembuatan tiang penyangga Panel distribusi dan Travo.....	46
b. Membuat miniatur Travo	47
c. Membuat Miniatur Panel Distribusi.....	47

d.	Merangkai blok mikrokontroller dan backup daya	48
e.	Pemasangan komponen pada boks panel	49
f.	Pemasangan Voltmeter pada pintu boks panel.....	50
g.	Hasil perancangan perangkat keras	50
4.4.2	Perancangan perangkat lunak	51
1.	Proses pembuatan program pada aplikasi Arduino IDE.....	54
a.	Menginstal aplikasi Arduino IDE	53
b.	Menulis Program pada aplikasi Arduino IDE.....	54
c.	Pemeriksaan program di Arduino IDE.....	54
d.	Pemilihan Board Mikrokontroller	55
e.	Proses pemilihan port COM.....	55
f.	Mengunggah Program Mikrokontroller Node MCU 8266	56
2.	Perancangan informasi jarak jauh melalui aplikasi Telegram	56
a.	Mempersiapkan aplikasi Telegram	56
b.	Membuka aplikasi Telegram.....	56
c.	Mencari bot yang bernama BotFather.....	56
d.	Membuka pilihan menu untuk proses pilihan.....	56
e.	Memberikan perintah untuk membuat bot baru	57
f.	Memberikan nama untuk bot yang akan digunakan	58
g.	BotFather akan mengirimkan token API	58
h.	Mencari bot yang sudah dibuat dengan cara mengetuk ikon	59
4.5	Pengujian Alat.....	61
a.	Pengujian sensor Arus dan Tegangan Pzem 004T.....	61
b.	Pengujian alat secara keseluruhan.....	63
4.6	Evaluasi Hasil	65
BAB 5.....		67
PENUTUP		67
5.1	Kesimpulan	67
5.2	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA.....		69
LAMPIRAN		72

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kebutuhan Komponen.....	33
Tabel 3.2 Pengujian Alat	37
Tabel 4.1 Kebutuhan Komponen Sistem Monitoring	45
Tabel 4.2 Hasil pengujian pengukuran sensor tegangan.....	63
Tabel 4.3 Hasil pengujian alat secara keseluruhan.....	65



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaringan Distribusi Tegangan Rendah.....	9
Gambar 2.2 Sensor PZEM-004T.....	10
Gambar 2.3 Modul GPS U-blox NEO - 6M	13
Gambar 2.4 Node MCU ESP 8266	16
Gambar 2.5 Baterai lithium ion.....	17
Gambar 2.6 Charger Baterai Otomatis.....	20
Gambar 2.7 Implementasi IoT (Internet of things)	21
Gambar 2.8 Logo Aplikasi Telegram.....	24
Gambar 2.9 Aplikasi Google Maps.....	27
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	28
Gambar 3.2 Perencanaan Desain Perangkat.....	29
Gambar 3.3 Diagram Blok	31
Gambar 3.4 Flowchart Perangkat Lunak	34
Gambar 3.5 Perencanaan Software Telegram	36
Gambar 4.1 Panel distribusi jaringan rendah	39
Gambar 4.2 Desain alat sistem monitoring	42
Gambar 4.3 Diagram wiring sistem monitoring	43
Gambar 4.4 Hasil dari pembuatan tiang penyangga	46
Gambar 4.5 Hasil pembuatan miniatur travo	47
Gambar 4.6 Hasil dari pembuatan miniatur panel distribusi.....	48
Gambar 4.7 Hasil pemasangan blok mikrokontroller dan backup daya	49
Gambar 4.8 Hasil pemasangan komponen pada boks panel	49

Gambar 4.9 Hasil Pemasangan Voltmeter pada pintu boks panel	50
Gambar 4.10 Hasil akhir dari perancangan perangkat keras sistem monitoring.....	51
Gambar 4.11 Flowchart sistem monitoring kerusakan distribusi listrik	52
Gambar 4.12 Proses instal Aplikasi Arduino IDE di laptop	53
Gambar 4.13 Penulisan program pada aplikasi Arduino IDE.....	54
Gambar 4.14 Pemeriksaan program pada aplikasi Arduino IDE.....	54
Gambar 4.15 Pemilihan Board Mikrokontroler	55
Gambar 4.16 Pemilihan port COM pada aplikasi Arduino IDE	55
Gambar 4.17 Proses upload program berhasil ke Node MCU 8266.....	56
Gambar 4.18 Membuka menu untuk pendaftaran bot baru.....	57
Gambar 4.19 Proses membuat bot baru	57
Gambar 4.20 Memberikan nama untuk bot yang dibuat.....	58
Gambar 4.21 Token API untuk bot yang akan digunakan.....	58
Gambar 4.22 Bot Telegram yang berhasil dibuat.....	59
Gambar 4.23 Desain perencanaan perangkat lunak sistem monitoring	60
Gambar 4.24 Hasil perencanaan perangkat lunak sistem monitoring.....	60
Gambar 4.25 Merupakan hasil pembacaan tegangan dari multimeter.....	62
Gambar 4.26 Pengujian alat sistem monitoring secara keseluruhan.....	63
Gambar 4.27 Merupakan hasil laporan dari pesan Telegram.....	64