

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SIMBOL	xiii
INTISARI	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Rumusan masalah	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	4
1.5. Batasan penelitian	4
1.6. Sistematika penulisan	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Dasar Teori	12
2.2.1. Arus Bolak Balik	12
2.2.2. Daya Listrik	13

2.2.3.	Faktor Daya.....	16
2.2.4.	Pengaruh Jenis Beban Terhadap Faktor Daya	16
2.2.5.	Kualitas Daya	19
2.2.6.	<i>Internet of Things</i>	19
2.2.7.	Mikrokontroler ESP32	20
2.2.8.	Sensor PZEM-004T	21
2.2.9.	Relay	24
2.2.10.	Liquid Crystal Display TFT SPI ILI9488.....	25
2.2.11.	Visual Studio Code.....	25
2.2.12.	Komunikasi <i>Message Queuing Telemetry Transport</i>	26
2.2.13.	Platform <i>Backend</i>	26
2.3.	Hipotesis.....	29
BAB III METODE PENELITIAN.....		31
3.1.	Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.2.	Bahan.....	31
3.3.	Peralatan	32
3.4.	Tahap Proyek Akhir	33
3.4.1.	Pra-penelitian.....	34
3.4.2.	Perancangan Alat dan Sistem	34
3.4.3.	Implementasi dan Pengujian Alat.....	34
3.4.4.	Evaluasi dan Perbaikan.....	35
3.4.5.	Pengambilan dan Analisis Data	35
3.4.6.	Penyusunan Laporan Akhir	35
3.5.	Perancangan Sistem	36
3.6.	Perancangan Elektronis	37

3.7. Perancangan Perangkat Keras.....	39
3.7.1. Perancangan PCB	39
3.7.2. Perancangan <i>Casing</i>	40
3.8. Perancangan Perangkat Lunak.....	41
3.8.1. Perancangan <i>Firmware</i> (ESP32)	42
3.8.2. Perancangan <i>Backend</i> (Server).....	43
3.8.3. Perancangan Antarmuka Pengguna (GUI)	45
3.9. Tahapan Analisis Data.....	46
3.9.1. Metodologi Pengambilan Data	47
3.9.2. Prosedur Pengolahan Data	49
3.9.3. Validasi Sistem	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
4.1. Realisasi Desain Perangkat Keras	53
4.2. Realisasi Desain Perangkat Lunak	54
4.2.1. Akuisisi dan Komunikasi Data	54
4.2.2. Infrastruktur Backend Dengan Docker	57
4.2.3. Implementasi Alur Data <i>Pipeline</i>	58
4.2.4. Antarmuka LCD.....	60
4.2.5. Antarmuka Dashboard Grafana.....	63
4.3. Validasi dan Pengujian Fungsional Sistem	64
4.4. Hasil Pengujian dan Analisis	65
4.4.1. Pengaruh Jenis Beban Terhadap Faktor Daya	65
4.4.2. Perbaikan Faktor Daya Dengan Kombinasi Beban.....	69
4.4.3. Deteksi Penyimpangan Sesaat.....	72
4.5. Pembahasan.....	73

4.5.1.	Interpretasi Hasil dan Validasi Hipotesis	74
4.5.2.	Kemampuan Sistem Mendeteksi Penyimpangan Sesaat.....	76
4.5.3.	Implikasi Aplikasi dan Potensi Pengembangan	77
BAB V	PENUTUP	79
5.1.	Kesimpulan	79
5.2.	Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA	81
Lampiran 1.	Dokumentasi Kegiatan	87
Lampiran 2.	Kode Program	88
2a.	Kode Program <i>Firmware</i> Mikrokontroler ESP32.....	88
2.b	Kode Program Sisi Server	96