



**PERANCANGAN SISTEM MONITORING BEBAN TRAFO
BERBASIS *POWER METER PM2200* DAN *ESP32* PADA
GARDU DISTRIBUSI PT. PLN (PERSERO) UP3 TANJUNG
PRIOK**

LAPORAN TUGAS AKHIR

FAIRUZAL UMAM

41421120091

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM MONITORING BEBAN TRAFU BERBASIS *POWER METER PM2200* DAN *ESP32* PADA GARDU DISTRIBUSI PT. PLN (PERSERO) UP3 TANJUNG PRIOK

Diajukan guna melengkapi Sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS

Disusun Oleh:

MERCU BUANA

Nama : Fairuzal Umam

NIM : 41421120091

Pembimbing : Sulistyono, ST., MM.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fairuzal Umam
N.I.M : 41421120091
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN SISTEM MONITORING BEBAN
TRAFO BERBASIS POWER METER PM2200 DAN
ESP32 PADA GARDU DISTRIBUSI PT. PLN
(PERSERO) UP3 TANJUNG PRIOK

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 27 Juli 2023



Fairuzal Umam

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

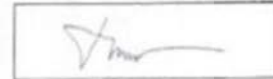
Nama : Fairuzal Umam
NIM : 41421120091
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : PERANCANGAN SISTEM MONITORING BEBAN TRAFU
BERBASIS POWER METER PM2200 DAN ESP32 PADA
GARDU DISTRIBUSI PT. PLN (PERSERO) UP3 TANJUNG
PRIOK

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

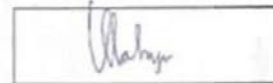
Disahkan oleh:

Tanda Tangan

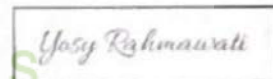
Pembimbing : Sulistyono, ST., MM
NIDN/NIDK/NIK : 0319026602



Ketua Penguji : Akhmad Wahyu Dani, S.T., M.T
NIDN/NIDK/NIK : 0320078501



Anggota Penguji : Ir. Yosy Rahmawati, S.ST., M.T
NIDN/NIDK/NIK : 0620119201



MERCU BUANA

Jakarta, Juli 2023

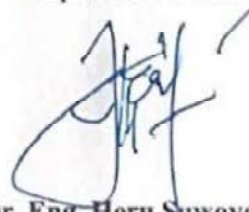
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwovo, ST. M.Sc
NIDN: 0314089201

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan Kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua yang selalu memberi dukungan dalam bentuk material maupun spiritual, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul ***“Perancangan Sistem Monitoring Beban Trafo Berbasis Power Meter PM2200 Dan ESP32 Pada Gardu Distribusi PT. PLN (Persero) UP3 Tanjung Priok”***.

Laporan Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kedua Orang Tua dan saudariku serta keluarga yang selalu memberikan dukungan, doa, dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Penulis menyadari tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak mungkin Laporan Akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
2. Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Sulistyono, S.T., M.M. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh Bapak dan Ibu pegawai PT. PLN (Persero) UP3 Tanjung Priok yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen serta staf pegawai Jurusan Teknik khususnya Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
6. Orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa mendukung dan memberikan doa bagi penulis.

Penelitian dalam Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan, sehingga perlunya kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat menambah ilmu dan manfaat bagi pembaca.

Jakarta, Juli 2023

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Studi Literatur	6
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Transformator	8
2.2.2 Daya Listrik	11
2.2.3 Peralatan Hubung Bagi Tegangan Rendah	13
2.2.4 Power Meter Pm2200	19
2.2.5 Trafo Arus	21
2.2.6 Esp32.....	22
2.2.7 Framework Cayenne	24
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	26
3.1 Perancangan Alat	26
3.1.1 Diagram Blok	26

3.1.2 Flowchart.....	27
3.1.3 Peralatan Yang Digunakan.....	28
3.2 Cara Kerja Sistem.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Data Lokasi	35
4.2 Uji Coba Pengukuran.....	35
4.3 Analisa	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fluks Pada Trafo	9
Gambar 2.2 Transformator Konvensional	10
Gambar 2.3 Transformator Hermetical	11
Gambar 2.4 Penjumlahan Trigonometri Daya Aktif, Reaktif, dan Semu	12
Gambar 2.5 Faktor Daya	13
Gambar 2.6 Peralatan Hubung Bagi Tegangan Rendah	14
Gambar 2.7 Bagian Peralatan Hubung Bagi Tegangan Rendah	16
Gambar 2.8 <i>Power Meter</i>	19
Gambar 2.9 Trafo Arus	21
Gambar 2.10 ESP32	23
Gambar 2.11 Web Cayenne	24
Gambar 3.1 Diagram Blok	26
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i>	28
Gambar 3.3 <i>Power Meter PM2200</i>	29
Gambar 3.4 Trafo Arus	30
Gambar 3.5 Spesifikasi ESP 32	30
Gambar 3.6 Wiring Alat Monitoring Beban Trafo	31
Gambar 3.7 Icon Arduino IDE	32
Gambar 3.8 Define Program ARDUINO IDE	32
Gambar 3.9 Setting Koneksi Internet dan Koneksi ke web	33

Gambar 3.10 Setting Koneksi ke Spreadsheet.....	33
Gambar 3.11 Setting Register List di Power Meter	34
Gambar 4.1 Wiring Diagram Alat.....	35
Gambar 4.2 <i>Screenshot</i> Hasil Pembacaan Alat pada Spreadsheet.....	36
Gambar 4.3 <i>Screenshot</i> Hasil Pembacaan Alat pada web Cayenne	36
Gambar 4.4 Gambar Grafik IR Pembebanan Trafo pada Tanggal 28 Juli 2023 .	37
Gambar 4.5 Gambar Grafik IS Pembebanan Trafo pada Tanggal 28 Juli 2023 .	38
Gambar 4.6 Gambar Grafik IT Pembebanan Trafo pada Tanggal 28 Juli 2023 .	38
Gambar 4.7 Proses Pengukuran Menggunakan Alat Monitoring Berbasi Power Meter PM2200.....	39
Gambar 4.8 <i>Screenshot</i> Hasil Monitoring Tegangan.....	40
Gambar 4.9 <i>Screenshot</i> Hasil Monitoring Arus.....	40
Gambar 4.10 Hasil Ukur Tegangan Manual	40
Gambar 4.11 Hasil Ukur Arus Manual	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rekap Perbandingan Tinjauan Pustaka.....	8
Tabel 2.2 Spesifikasi Teknis PHB-TR.....	15
Tabel 2.3 Ukuran Besar Busbar Berdasarkan Kapasitas Trafo.....	17
Tabel 2.4 Besar Rating Fuse	18
Tabel 2.5 Alamat Memori <i>PM2200</i>	20
Tabel 2.6 Spesifikasi ESP32	25
Tabel 4.1 Pengukuran Beban Trafo yang Mengalami Delay.....	43
Tabel 4.2 Tabel Perbandingan	45

