



**RANCANG BANGUN PEMANTAUAN DAN PENDETEKSI  
PENCURIAN LISTRIK MENGGUNAKAN TITIK KOORDINAT  
GPS SECARA REAL TIME BERBASIS IOT**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAJAW IZZA ADDINILLAH  
41422110096**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2023**



**RANCANG BANGUN PEMANTAUAN DAN PENDETEKSI  
PENCURIAN LISTRIK MENGGUNAKAN TITIK KOORDINAT  
GPS SECARA REAL TIME BERBASIS IOT**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

UNIVERSITAS

Disusun Oleh:

Nama : Najaw Izza

N.I.M : 41422110096

Pembimbing : Eko Ramadhan, S.T., M.T

MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Najaw Izza Addinillah  
N.I.M : 41422110096  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Pemantauan dan Pendeteksi Pencurian Listrik Menggunakan Titik Koordinat GPS Secara Real Time Berbasis IOT

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 Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Eko Ramadhan, S.T., M.T  
NIDN/NIDK/NIK : 8802501019

Ketua Penguji : Muhammad Hafidz Ibnu Hajar,  
ST.M.Sc  
NIDN/NIDK/NIK : 0324109102

Anggota Penguji : Julpri Andika, ST. M.Sc  
NIDN/NIDK/NIK : 0323079102

Jakarta, 23 Januari 2024

MENGETAHUI,  
UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro

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

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

## HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Eko Ramadhan, S.T., M.T.  
NIDN/NIDK : 8802501019  
Jabatan : Dosen Teknik Elektro

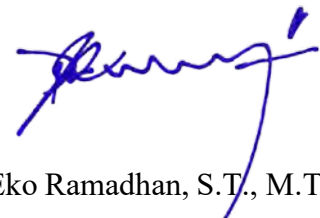
Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Najaw Izza Addinillah  
N.I.M : 41422110096  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Pemantauan dan Pendeteksi Pencurian Listrik Menggunakan Titik Koordinat GPS Secara Real Time Berbasis IOT

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Rabu, 31 Januari 2024 dengan hasil presentase sebesar 12% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

MERCU BUANA

Jakarta, 31 Januari 2024



Eko Ramadhan, S.T., M.T.

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Najaw Izza Addinillah  
N.I.M : 41422110096  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Pemantauan dan Pendeteksi Pencurian Listrik Menggunakan Titik Koordinat GPS Secara Real Time Berbasis IOT

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan tugas akhir yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan memperoleh gelar Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Universitas Mercu Buana, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari laporan tugas akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Strata Satu di lingkungan Universitas Mercu Buana maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya..

Jakarta, 30 Januari 2024

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



Najaw Izza Addinillah

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Pemantauan dan Pendeteksi Pencurian Listrik Menggunakan Titik Koordinat GPS Secara Real Time Berbasis IOT” dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan memperoleh gelar Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Universitas Mercu Buana disetujui untuk diajukan dalam sidang ujian tugas akhir selesai tepat pada waktunya.

Laporan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan gelar Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Universitas Mercu Buana. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas terselesaikannya tugas akhir ini kepada :

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. Bapak Eko Ramadhan, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh Bapak dan Ibu pegawai PT. PLN (Persero) UP3 Kramat Jati 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.

Jakarta, 30 Januari 2024



Najaw Iza Addinillah

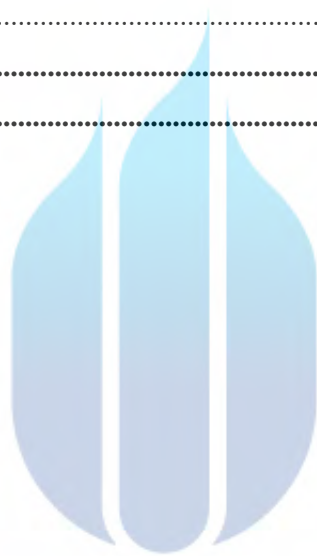
## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR PERSAMAAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>4</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM</b> .....	<b>4</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>4</b>
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>4</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Sistem Tenaga Listrik .....	11
2.3 Jaringan Distribusi Tegangan Rendah.....	12
2.4 Alat Pembatas.....	13
2.5 kWh Meter.....	14
2.6 Arus .....	15

2.7	Tegangan .....	16
2.8	Frekuensi .....	17
2.9	Kestabilan Tegangan.....	18
2.10	Perhitungan Nilai Deviasi Error .....	18
2.11	<i>Internet of Things</i> (IoT).....	19
2.11.1	Unsur-unsur IoT.....	19
2.11.2	Cara Kerja <i>Internet of Things</i> .....	20
2.11.3	Manfaat IoT.....	21
2.12	Mikrokontroler .....	22
2.13	Modul NodeMCU ESP 32 Devkit v4 .....	24
2.14	Sensor.....	26
2.14.1	Sensor PZEM – 004T.....	27
2.15	Arduino IDE.....	28
2.16	GPS.....	30
2.17	Aplikasi Telegram.....	31
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM .....</b>		<b>33</b>
3.1	Diagram Blok Sistem.....	33
3.2	Flowchart.....	34
3.3	Spesifikasi Alat .....	36
3.4	Perancangan <i>Hardware</i> .....	37
3.4.1	Perancangan NodeMCU Esp32 Devkit v4 .....	37
3.4.2	Perancangan Sensor PZEM-004T .....	38
3.4.3	Perancangan LCD 16x2 .....	39
3.4.4	Perancangan GPS GY-NEO6MV3 .....	39
3.4.5	Perancangan <i>Hardware</i> Keseluruhan.....	40
3.5	Perancangan Pemrograman.....	41
3.5.1	Pemrograman Mikrokontroller NodeMCU Esp32.....	41
3.5.2	Pemrograman Sensor PZEM-004T .....	42
3.5.3	Pemrograman LCD 16x2 .....	43
3.5.4	Pemrograman GPS GY-NEO6MV3 .....	44
3.5.5	Pemrograman Aplikasi Telegram.....	45
3.6	Prinsip Kerja Sistem Pendeteksi Dan Pemantauan Pencurian Listrik.....	47
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>48</b>
4.1	Hasil Perancangan <i>Hardware</i> .....	48



4.2 Hasil Perancangan Pemrograman.....	49
4.3 Pengujian Perangkat Keras.....	50
4.3.1 Pengujian Catu Daya.....	50
4.3.2 Pengujian fungsi NodeMCU ESP32.....	52
4.3.3 Pengujian Sensor PZEM-004T.....	53
4.3.4 Pengujian GPS GY-NEO6MV3.....	56
4.4 Pengujian pada Aplikasi Telegram.....	59
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>61</b>
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran.....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>64</b>



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rangkaian Sistem Tenaga Listrik	11
Gambar 2.2 MCB ( <i>Mini Circuit Breaker</i> )	14
Gambar 2.3 kWh Meter	15
Gambar 2.4 Konsep Kerja IoT	21
Gambar 2.5 Ruang alamat memori	24
Gambar 2.6 ESP32 Devkit 4	24
Gambar 2.7 Pemetaan Modul ESP 32 Devkit v4	25
Gambar 2.8 Sensor PZEM-004T	27
Gambar 2.9 Tampilan Arduino IDE	29
Gambar 2.10 Sistem GPS	31
Gambar 2.11 GPS GY-NEO6MV3	31
Gambar 2.12 Aplikasi Telegram	32
Gambar 2.13 Fitur Bot pada Telegram	32
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem	33
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> sistem pendeteksi	35
Gambar 3.3 Rangkaian NodeMCU ESP32 Devkit v4	38
Gambar 3.4 Rangkaian sensor PZEM-004T dengan NodeMCU ESP32 Devkit v4	38
Gambar 3.5 Rangkaian LCD 16x2 dengan NodeMCU ESP32	39
Gambar 3.6 Rangkaian GPS GY-NEO6MV3	40
Gambar 3.7 Rangkaian <i>hardware</i> sistem pemantauan dan pendeteksi pencurian listrik	41
Gambar 3.8 Pemrograman inisialisasi I/O dan koneksi Wi-Fi NodeMCU Esp32	42
Gambar 3.9 Pemrograman sensor PZEM-004T	43
Gambar 3.10 Pemrograman LCD 16x2	43
Gambar 3.11 Pemrograman GPS GY-NEO6MV3	44
Gambar 3.12 Pemrograman GPS GY-NEO6MV3 untuk ditampilkan di telegram dan LCD 16x2	44

Gambar 3.13 Pemrograman koneksi alat Pendeteksi dengan aplikasi Telegram	45
Gambar 3.14 Pemograman pengiriman data ke Aplikasi Telegram	46
Gambar 4.1 Hasil perancangan hardware alat Pendeteksi dan Pemantauan Pencurian Listrik menggunakan titik koordinat GPS	48
Gambar 4.2 Tampilan pada aplikasi <i>Telegram</i>	49
Gambar 4.3 Pengujian Catu Daya dengan multimeter	50
Gambar 4.4 Kode program di Arduino IDE untuk pengujian ESP32	52
Gambar 4.5 Hasil pengujian ESP32	52
Gambar 4.6 Pengujian nilai tegangan sensor PZEM-004T	53
Gambar 4.7 Pengujian nilai arus sensor PZEM-004T	55
Gambar 4.8 Pengujian GPS GY-NEO6MV3	57
Gambar 4.9 Pengujian Pengiriman Data pada Aplikasi Telegram	59



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rekap Perbandingan Tinjauan Pustaka	9
Tabel 2.2 Spesifikasi ESP 32 Devkit v4	26
Tabel 2.3 Spesifikasi Modul PZEM-004T	33
Tabel 3.1 <i>Timeline</i> tahapan pembuatan sistem Pemantauan dan Pendeteksi	36
Tabel 3.2 Spesifikasi Alat Pemantauan dan Pendeteksi	37
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Tegangan Catu Daya	51
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tegangan Sensor PZEM-004T	54
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Arus Sensor PZEM-004T	55
Tabel 4.4 Hasil waktu kalibrasi Pengujian GPS GY-NEO6MV3	57
Tabel 4.5 Hasil Pengujian GPS GY-NEO6MV3	58
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Pengiriman Data pada Aplikasi Telegram	60



## DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Menghitung arus listrik dalam sebuah rangkaian listrik	15
Persamaan 2.2 Menghitung tegangan listrik dalam sebuah rangkaian listrik	16
Persamaan 2.3 Perhitungan presentase nilai <i>error</i>	18

