

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING ENERGI  
LISTRIK SATU FASA MENGGUNAKAN SENSOR PZEM 004T  
PADA PROTOKOL MQTT DENGAN JARINGAN ETHERNET**

**DESIGN AND DEVELOPMENT OF SINGLE PHASE  
ELECTRICITY MONITORING EQUIPMENT USING PZEM  
004T SENSOR USING MQTT PROTOCOL ON ETHERNET  
NETWORKS**



Disusun oleh

**ALYA MAHARDIKA KUSUMANINGRUM  
16101043**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING ENERGI  
LISTRIK SATU FASA MENGGUNAKAN SENSOR PZEM 004T  
PADA PROTOKOL MQTT DENGAN JARINGAN ETHERNET**

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
2023**

Disusun oleh

**ALYA MAHARDIKA KUSUMANINGRUM  
16101043**

**DOSEN PEMBIMBING  
Gunawan Wibisono, S.T.,M.T.  
Danny Kurnianto, S.T., M.Eng.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT MONITORING ENERGI LISTRIK  
SINGLE PHASE MENGGUNAKAN SENSOR PZEM-  
004T PADA PROTOKOL MQTT DENGAN JARINGAN ETHERNET

DESIGN AND DEVELOPMENT OF SINGLE PHASE  
ELECTRICITY MONITORING EQUIPMENT USING PZEM  
004T SENSOR WITH MQTT PROTOCOL ON  
ETHERNET NETWORKS

Disusun oleh  
ALYA MAHARDIKA KUSUMANINGRUM  
16101043

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 17 Februari  
2023

Susunan Tim Penguji

Tim Pembimbing

Pembimbing Utama : Gunawan Wibisono, S.T., M.T  
NIDN. 0627087901

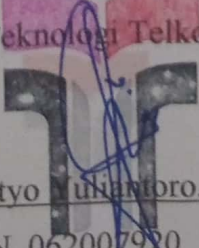
Pembimbing Pendamping : Danny Kurnianto, S.T., M.Eng.  
NIDN. 061948201

Penguji 1 : Slamet Indriyanto, S.T., M.T  
NIDN. 0622028804

Penguji 2 : Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0619028701

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

  
Prasetyo Muliandoro, S.T., M.T.  
NIDN. 062007920

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **ALYA MAHARDIKA KUSUMANINGRUM**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING ENERGI LISTRIK SATU FASA MENGGUNAKAN SENSOR PZEM 004T PADA PROTOKOL MQTT DENGAN JARINGAN ETHERNET**" adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 24 Februari 2023

Yang menyatakan,



(Alya Mahardika Kusumaningrum)

## **PRAKATA**

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“RANCANG BANGUN ALAT MONITORING ENERGI LISTRIK SATU FASA MENGGUNAKAN SENSOR PZEM 004T PADA PROTOKOL MQTT DENGAN JARINGAN ETHERNET”**. Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Tuhan YME yang telah memberikan kemudahan dalam setiap kesulitan yang dihadapi pada saat pembuatan skripsi ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang saya cintai, yang selalu memberikan dukungan baik moral maupun material, serta do'a yang tiada hentinya untuk penulis.
3. Bapak Gunawan Wibisono, S.T., M.T. selaku pembimbing I.
4. Bapak Danny Kurnianto, S.T., M.Eng. selaku pembimbing II.
5. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
6. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
7. Semua rekan-rekan penulis yang selalu mendukung penulis dan semua pihak yang sudah membantu dalam pembuatan tugas akhir ini.

Purwokerto, 24 Februari 2023

(Alya Mahardika Kusumaningrum)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	ii
<b>PRAKATA</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	14
1.2 LATAR BELAKANG .....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH .....	2
1.3 BATASAN MASALAH .....	2
1.4 TUJUAN .....	2
1.5 MANFAAT .....	3
1.1 SISTEMATIKA PENULISAN .....	3
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	4
2.1 KAJIAN PUSTAKA .....	4
2.2 DASAR TEORI .....	6
2.2.1 Deskripsi Energi Listrik .....	6
2.2.2 <i>Microkontroller</i> .....	9
2.2.3 Arduino Uno .....	10
2.2.4 Sensor PZEM-004T .....	12
2.2.5 <i>Ethernet</i> .....	14
2.2.6 Ethernet Shield .....	15

2.2.1	<i>Platform Antares</i> .....	15
2.1	MQTT.....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....		18
3.1	ALAT YANG DIGUNAKAN .....	18
3.1.1	Perangkat keras .....	18
3.1.2	Perangkat Lunak .....	18
3.2	ALUR PENELITIAN .....	19
3.2.1	Blok Diagram Keseluruhan.....	20
3.2.2	Flowchart Alur Sistem Pengkodean Perangkat Keras .....	21
3.2.3	Perancangan Perangkat Keras .....	22
3.2.4	Perancangan Perangkat Lunak.....	23
3.2	Pengujian Sistem.....	24
3.3.1	Pengujian Sensor Daya PZEM004T 10A. ....	24
3.3.2	Pengujian Sistem Monitoring .....	25
3.3.3	Pengujian Tegangan .....	25
3.3.4	Pengujian Arus .....	25
3.3.5	Pengujian Daya .....	26
3.3.6	Pengujian nilai delay pada <i>platform Antares</i> .....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		27
4.1	HASIL PERANCANGAN SISTEM .....	27
4.2	PENGUJIAN SISTEM MONITORING.....	28
4.2.1	HASIL PENGUJIAN TEGANGAN LISTRIK .....	28
4.2.2	HASIL PENGUJIAN ARUS LISTRIK.....	29
4.2.3	PENGUJIAN DAYA LISTRIK.....	30
4.1	HASIL PENGUJIAN INDUKTIF .....	31
4.2	Pengujian <i>Delay Platform Antares</i> .....	31

<b>BAB V_KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	32
5.1 KESIMPULAN .....	32
5.2 SARAN.....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	33
<b>LAMPIRAN</b> .....	36
7.1 Data Pengujian Tegangan Sensor PZEM .....	37
7.2 Data Pengujian Arus dengan Sensor PZEM.....	38
7.3 Data Pengujian Daya pada Sensor PZEM .....	39
7.4 Codingan Sensor.....	40



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Review Jurnal .....	6
Tabel 4. 1 Hasil rata-rata pengujian tegangan sensor PZEM004T .....	29
Tabel 4. 4 Rata – Rata nilai Pengujian Arus Sensor PZEM004T .....	30
Tabel 4. 5 Hasil rata-rata pengujian Daya sensor PZEM004T .....	30
Tabel 4. 7 nilai pengujian Induktif.....	31
Tabel 4. 8 nilai akurasi pengujian Induktif .....	31

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Uno R3 .....	10
Gambar 2. 2 Arduino Mega 2560 .....	10
Gambar 2. 3 Konfigurasi pin Arduino Mega2560 .....	11
Gambar 2. 4 Sensor PZEM-004T .....	12
Gambar 2. 5 wiring diagram PZEM-004T .....	13
Gambar 2. 6 Ethernet Shield .....	14
Gambar 2. 7 Platform Antares .....	15
Gambar 3. 1 Flowchart Alur Penelitian .....	19
Gambar 3. 2 Blog Diagram Sistem Keseluruhan .....	20
Gambar 3. 3 Alur Sistem Pengkodean Perangkat Keras .....	21
Gambar 3. 4 desain blok perancangan perangkat keras .....	22
Gambar 3. 5 Rangkaian Skematik Perangkat Keras .....	22
Gambar 3. 6 Tampilan Gambar Awal mula Antares .....	23
Gambar 3. 7 Tampilan Gambar Awal mula Arduino IDE .....	24
Gambar 3. 8 Pengujian Tegangan .....	25
Gambar 3. 9 Pengujian Arus .....	25
Gambar 3. 10 Pengujian daya .....	26
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Sistem .....	27
Gambar 4. 2 Hasil Monitoring Tampilan Antares .....	28
Gambar 4. 3 Skema Pengujian Tegangan .....	29
Gambar 4. 4 Skema Pengujian Arus .....	30
Gambar 4. 5 Skema Pengujian Daya .....	31