

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PEMBACAAN  
DAYA DAN ESTIMASI BIAYA LISTRIK PADA KAMAR KOS  
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

***DESIGN A POWER READING MONITORING SYSTEM AND  
ESTIMATE ELECTRICITY COSTS IN INTERNET OF THINGS-  
BASED BOARDING ROOMS***



Disusun oleh

**MOHAMMAD AINUL FITRONI  
20201002**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PEMBACAAN  
DAYA DAN ESTIMASI BIAYA LISTRIK PADA KAMAR KOS  
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

***DESIGN A POWER READING MONITORING SYSTEM AND  
ESTIMATE ELECTRICITY COSTS IN INTERNET OF THINGS-  
BASED BOARDING ROOMS***



Disusun oleh

**MOHAMMAD AINUL FITRONI  
20201002**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PEMBACAAN  
DAYA DAN ESTIMASI BIAYA LISTRIK PADA KAMAR KOS  
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

***DESIGN A POWER READING MONITORING SYSTEM AND  
ESTIMATE ELECTRICITY COSTS IN INTERNET OF THINGS-  
BASED BOARDING ROOMS***

**Tugas Akhir ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)  
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
2023**

Disusun oleh

**MOHAMMAD AINUL FITRONI  
20201002**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Danny Kurnianto, S.T., M.Eng.  
Indah Permatasari, S.Si., M.Si.**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PEMBACAAN DAYA DAN ESTIMASI BIAYA LISTRIK PADA KAMAR KOS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

### *DESIGN A POWER READING MONITORING SYSTEM AND ESTIMATE ELECTRICITY COSTS IN INTERNET OF THINGS-BASED BOARDING ROOMS*

Disusun oleh  
MOHAMMAD AINUL FITRONI  
20201002

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 14 Agustus  
2023

#### Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Danny Kurnianto, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0619048201

Pembimbing Pendamping : Indah Permatasari, S.Si., M.Si.  
NIDN. 0625079302

Penguji 1 : Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0619028701

Penguji 2 : Adanti Wido Paramadini, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0627089301

#### Mengetahui,

Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

  
Agung W. Aksara, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0614059501

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **MOHAMMAD AINUL FITRONI**, menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PEMBACAAN DAYA DAN ESTIMASI BIAYA LISTRIK PADA KAMAR KOS BERBASIS *INTERNET OF THINGS***” 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, 20 Juli 2023

Yang menyatakan,



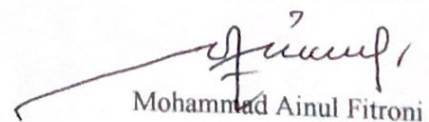
(Mohammad Ainul Fitroni)

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ **Rancang Bangun Sistem Monitoring Pembacaan Daya dan Estimasi Biaya Listrik Pada Kamar Kos Berbasis *Internet Of Things*** ”. Maksud dari penyusunan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian Diploma Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Dalam penyusunan tugas akhir ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Danny Kurnianto, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing I.
2. Ibu Indah Permatasari, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing II.
3. Bapak Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji I.
4. Ibu Adanti Wido Paramadini, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji II.
5. Bapak Agung Wicaksono, S.T., M.Eng. ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi.
6. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
7. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. Selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
8. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi D3 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
9. Kepada orang tua dan segenap keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis secara moril maupun materil.
10. Semua rekan-rekan kelas tercinta serta semua pihak yang selalu membantu dalam pelaksanaan dan penulisan laporan tugas akhir yang tidak dapat penulis sebutkan satu-satu.

Purwokerto, 20 Juli 2023

  
Mohammad Ainul Fitroni

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>iv</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1    LATAR BELAKANG .....	1
1.2    RUMUSAN MASALAH .....	2
1.3    BATASAN MASALAH.....	3
1.4    TUJUAN .....	3
1.5    MANFAAT .....	3
1.6    SISTEMATIKA PENULISAN .....	4
<b>BAB 2 DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1    KAJIAN PUSTAKA .....	5
2.2    DASAR TEORI.....	9
2.2.1 PERHITUNGAN DAYA DAN ESTIMASI BIAYA.....	9
2.2.2 SENSOR PZEM-004T .....	10
2.2.3 MIKROKONTROLLER ESP32 .....	12
2.2.4 RTC DS3231 .....	14
2.2.5 BUZZER .....	15
2.2.6 OLED .....	15
2.2.7 LED .....	16
2.2.8 RELAY .....	17
2.2.9 MODUL HLK-PM01.....	18
2.2.10 INTERNET OF THINGS .....	18
2.2.11 PLATFORM ANTARES .....	19
2.2.12 ARDUINO IDE .....	19
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>20</b>
3.1    ALUR PENELITIAN .....	20
3.2    ALAT YANG DIGUNAKAN.....	22
3.3    PERANCANGAN SISTEM.....	23
3.3.1 BLOK DIAGRAM SISTEM.....	23

3.3.2	<i>FLOWCHART</i> SISTEM .....	24
3.3.3	RANGKAIAN SKEMATIK.....	25
3.4	SKEMA PENGUJIAN .....	26
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>28</b>
4.1	HASIL RANCANGAN ALAT .....	28
4.2	PRINSIP KERJA ALAT .....	31
4.3	PENGAMBILAN DATA .....	32
4.4	HASIL PENGUJIAN .....	33
4.4.1	HASIL PENGUJIAN KOMPONEN.....	33
4.4.2	HASIL PENGUJIAN PARAMETER ARUS DAN TEGANGAN.....	38
4.4.3	HASIL PENGUJIAN NILAI <i>ERROR</i> DAN KEAKURATAN SENSOR.....	41
4.4.4	HASIL PENGUJIAN <i>DELAY</i> WAKTU PENGIRIMAN DATA .....	41
4.4.5	HASIL PENGUJIAN KESELURUHAN SISTEM .....	43
4.4.6	PEMBAHASAN <i>SOURCE CODE</i> .....	45
<b>BAB 5 PENUTUP.....</b>		<b>48</b>
5.1	KESIMPULAN .....	48
5.2	SARAN .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>50</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>52</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor PZEM-004T .....	10
Gambar 2.2 Mikrokontroler ESP32.....	12
Gambar 2.3 <i>Pinout</i> ESP32 Board.....	13
Gambar 2.4 Perangkat <i>Real-Time Clock</i> .....	14
Gambar 2.5 Perangkat <i>Buzzer</i> .....	14
Gambar 2.6 Perangkat OLED .....	15
Gambar 2.7 Perangkat LED .....	16
Gambar 2.8 Perangkat Relay .....	17
Gambar 2.9 Modul <i>Power Supply</i> HLK-PM01.....	17
Gambar 2.10 Arsitektur Sistem IoT.....	18
Gambar 2.11 Tampilan Beranda <i>Platform</i> Antares.....	18
Gambar 2.12 Tampilan Awal <i>Software</i> Arduino IDE .....	19
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian .....	20
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem.....	23
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Sistem.....	24
Gambar 3.4 Skematik Perancangan.....	25
Gambar 4.1 Tampilan Depan Hasil Rancangan Alat.....	28
Gambar 4.2 Tampilan Komponen Pada Hasil Rancangan Alat .....	29
Gambar 4.3 Tampilan Keseluruhan Hasil Rancangan Alat .....	30
Gambar 4.4 Pengujian Mikrokontroler ESP32 .....	33
Gambar 4.5 Pengujian Sensor PZEM-004T .....	34
Gambar 4.6 Pengujian Perangkat OLED.....	34
Gambar 4.7 Pengujian Perangkat <i>Real-Time Clock</i> .....	35
Gambar 4.8 Pengujian Perangkat Relay .....	36
Gambar 4.9 Pengujian Modul <i>Power Supply</i> HLK-PM01 .....	36
Gambar 4.10 Pengujian Perangkat LED.....	37
Gambar 4.11 Pengujian Perangkat <i>Buzzer</i> .....	37
Gambar 4.12 Proses Pengujian Parameter Arus dan Tegangan.....	38
Gambar 4.13 Multimeter Digital ZOTEK ZT102.....	39
Gambar 4.14 Hasil Pengukuran Parameter Arus.....	39
Gambar 4.15 Hasil Pengukuran Parameter Tegangan .....	40
Gambar 4.16 Hasil Pengiriman Data Pada <i>Platform</i> Antares .....	42
Gambar 4.17 Proses Pengujian Keseluruhan Sistem .....	43
Gambar 4.18 Grafik Total KWH dan Tagihan Biaya Listrik .....	44
Gambar 4.19 Grafik Total Penggunaan KWH Setiap Jam .....	44
Gambar 4.20 Pengiriman Data Biaya Pada Platform Antares.....	45
Gambar 4.21 <i>Source Code Library</i> PZEM-004T .....	45
Gambar 4.22 <i>Source Code</i> Membaca Data Dari Sensor PZEM-004T .	46
Gambar 4.23 <i>Source Code Library</i> AntaresESP32MQTT .....	47
Gambar 4.24 <i>Source Code Setup</i> AntaresESP32MQTT.....	47
Gambar 4.25 <i>Source Code Publish</i> AntaresESP32MQTT .....	47

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Pustaka Penelitian Terdahulu .....	6
Tabel 2.2 Tarif Listrik Per KWH Tahun 2023.....	10
Tabel 2.3 Pin Sensor PZEM-004T .....	11
Tabel 2.4 Spesifikasi Mikrokontroler ESP32 .....	13
Tabel 2.5 Pin Perangkat <i>Real-Time Clock</i> .....	14
Tabel 2.6 Pin Perangkat <i>Buzzer</i> .....	15
Tabel 2.7 Pin Perangkat OLED .....	15
Tabel 2.8 Pin Perangkat LED .....	16
Tabel 2.9 Pin Perangkat Relay.....	16
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Penelitian .....	22
Tabel 4.1 Spesifikasi Hasil Rancangan Alat .....	30
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Setiap Komponen .....	38
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Pengukuran Arus .....	40
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Pengukuran Tegangan.....	40
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Nilai <i>Error</i> Sensor Arus dan Tegangan.....	41
Tabel 4.6 Nilai <i>Delay</i> Pengiriman Data Pada Platform Antares .....	42
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem .....	43