

**ALAT MONITORING PEMAKAIAN ENERGI PADA  
LAYANAN PENYAMBUNGAN SEMENTARA 1 FASA  
BEBASIS IOT (INTERNET OF THING) DI PLN ULP NGAWI**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)  
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



AWALIAH

21520705

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Awaliah  
Nim : 21520705  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Alat Monitoring Pemakaian Energi Pada Layanan  
Penyambungan Sementara 1 Fasa Bebas *Iot*  
(Internet Of Thing) Di PLN ULP Ngawi

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk mengikuti skripsi Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo , 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Desriyanti ST., M.Kom  
NIK. 19770314 201112 13

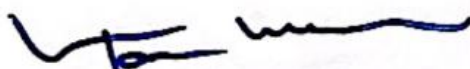


Jawwad Sulthon Habiby, S.T., M.T.  
NIK. 19910514 202303 13

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Edy Kurniawan, S.T., M.T  
NIK. 19771026 200810 12



Didik Riyanto, S.T., M.Kom  
NIK. 19801125 201309 13

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Awaliah  
NIM : 21520705  
Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: "Alat Monitoring Pemakaian Energi Pada Layanan Penyambungan Sementara 1 Fasa Bebas *Iot* (Internet Of Thing) Di PLN ULP Ngawi" bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti di dalam Naskah Skripsi-ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur *plagiatisme*, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 2023

Mahasiswa,



Awaliah

NIM.21520705

## HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Awaliah  
NIM : 21520705  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Alat Monitoring Pemakaian Energi Pada Layanan  
Penyambungan Sementara 1 Fasa Bebas *Iot*  
(Internet Of Thing) Di PLN ULP Ngawi

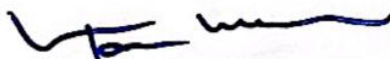
Telah diuji dan dipertahankan dihadapan  
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strara Satu (S1) pada;

Hari : Jumat  
Tanggal : 4 Agustus 2023  
Nilai :

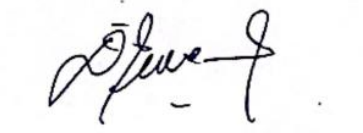
Dosen Penguji I

Dosen penguji,   
Dosen penguji II

Dosen Penguji III

  
Edy Kurniawan, S.T, M.T  
NIK. 19771026 200810 12

  
Didik Riyanto, S.T., M.Kom  
NIK.19801125 201309 13

  
Desriyanti,ST.,M.kom  
NIK. 1977031420111213

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Elektro

  
Edy Kurniawan, S.T.,M.T  
NIK. 19771026 200810 12

  
Didik Riyanto, S.T., M.Kom  
NIK.19801125 201309 13

**ALAT MONITORING PEMAKAIAN ENERGI PADA LAYANAN  
PENYAMBUNGAN SEMENTARA 1 FASA BEBASIS IOT (INTERNET  
OF THING) DI PLN ULP NGAWI**

Awaliah

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik,

Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : [awaliah2106@gmail.com](mailto:awaliah2106@gmail.com)

---

---

**Abstrak**

Salah satu fasilitas dari PLN untuk pelanggan adalah penambahan daya dalam jangka waktu tertentu untuk acara pelanggan yang membutuhkan daya lebih dari daya kontrak langganan mereka. PLN akan memasang kWh meter khusus, yang disebut kWh meter pesta, untuk menghitung pemakaian daya pelanggan selama acara tersebut berlangsung. Namun, karena banyaknya pekerjaan yang ada di PLN, dan jumlah petugas yang tidak sebanding dengan permintaan pesta, terkadang PLN tidak segera memutus dan membongkar material pesta tersebut sehingga dapat merugikan pelanggan karena tagihan pada kWh meter pesta terus terhitung tanpa mereka sadari dan menimbulkan masalah bagi PLN. Oleh karena itu, dirancanglah “Alat Monitoring Pemakaian Energi Pada Layanan Penyambungan Sementara 1 Fasa Bebas Iot (*Internet Of Thing*) Di PLN ULP Ngawi”. Alat ini dapat memonitor pemakaian energi oleh pelanggan maupun PLN secara otomatis menggunakan modul sensor energi PZEM-004T dengan hasil pengujian rata-rata tidak lebih dari 5%. Alat ini juga dapat memberikan informasi tagihan susulan ke pelanggan dan PLN saat pemakaian kWh melebihi emin dengan *delay* pengirimannya maksimal 3 detik. Selain memonitor pemakaian energi dan tagihan susulan alat ini dapat memutus otomatis dari jarak jauh saat pesta selesai dengan *delay* pemutusan *relay* tidak lebih dari 5 detik

**Kata Kunci : PLN, kWh, Pesta, Monitoring, Pemutus**



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbilalaamiin, segala puji bagi Allah SWT penulis haturkan, karena atas berkah dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Tak lupa sholawat serta salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, para keluarga, sahabatnya, dan kaum muslimin di manapun berada.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana, khususnya gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Prodi Teknik Elektro. Dalam proses penyelesaian skripsi dengan judul “Alat Monitoring Pemakaian Energi Pada Layanan Penyambungan Sementara 1 Fasa Bebas *Iot* (Internet Of Thing) Di PLN ULP Ngawi”. Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberi bantuan dan dukungan. Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bimbingan, dorongan, arahan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak terselesaikan. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Happy Susanto, M.A, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan kesempatan untuk menimba ilmu di Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Edy Kurniawan, S.T, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Didik Riyanto, S.T, M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo
4. Ibu Desriyanti, S.T, M.Kom, selaku dosen pembimbing I yang senantiasa mengarahkan dan mendorong penulis dalam menyelesaikan skripsi.
5. Bapak Jawwad Sulthon Habiby, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing II yang senantiasa mengarahkan dan mendorong penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Penulis merasa bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik membangun selalu diharapkan dari pembaca.

## DAFTAR ISI

|                                                       |            |
|-------------------------------------------------------|------------|
| <b>SKRIPSI.....</b>                                   | <b>i</b>   |
| <b>PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....</b>           | <b>iii</b> |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                            | <b>vi</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                | <b>vii</b> |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>                        | <b>1</b>   |
| 1.1 Latar Belakang .....                              | 1          |
| 1.2 Perumusan Masalah.....                            | 2          |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                            | 3          |
| 1.4 Batasan Masalah.....                              | 3          |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....                           | 4          |
| <b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                    | <b>5</b>   |
| 2.1 Penyambungan Sementara (Pesta) .....              | 6          |
| 2.2 KWH Meter 1 fasa .....                            | 7          |
| 2.3 <i>Arduino Mega 2560</i> .....                    | 8          |
| 2.4 Modul metering <i>PZEM 004T</i> .....             | 9          |
| 2.5 Modul <i>GSM SIM800L</i> .....                    | 10         |
| 2.6 <i>Arduino IDE</i> .....                          | 10         |
| 2.7 Database <i>MySQL</i> .....                       | 11         |
| 2.8 <i>Website</i> .....                              | 12         |
| <b>BAB 3 METODE PENELITIAN ATAU PERANCANGAN .....</b> | <b>13</b>  |
| 3.1 Studi Lapangan.....                               | 14         |
| 3.2 Studi Literatur.....                              | 14         |
| 3.3 Perencanaan Sistem .....                          | 15         |
| 3.4 Perancangan Alat.....                             | 17         |
| 3.5 Uji Coba Alat.....                                | 22         |
| 3.6 Evaluasi .....                                    | 23         |
| <b>BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>        | <b>24</b>  |
| 4.1 Studi Lapangan.....                               | 24         |
| 4.2 Studi Literatur.....                              | 25         |
| 4.3 Perencanaan Alat .....                            | 26         |
| 4.4 Perancangan Alat.....                             | 28         |
| 4.5 Pengujian Alat .....                              | 34         |

|                               |                 |           |
|-------------------------------|-----------------|-----------|
| 4.6                           | Evaluasi .....  | 48        |
| <b>BAB 5 KESIMPULAN .....</b> |                 | <b>50</b> |
| 5.1.                          | Kesimpulan..... | 50        |
| 5.2.                          | Saran .....     | 50        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>   |                 | <b>51</b> |





## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 kWh meter elektronik.....                                                                                                                          | 8  |
| Gambar 2. 2 Arduino Mega 2560 .....                                                                                                                            | 8  |
| Gambar 2. 3 PZEM 004T.....                                                                                                                                     | 10 |
| Gambar 2. 4 SIM800L .....                                                                                                                                      | 10 |
| Gambar 2. 5 Arduino IDE.....                                                                                                                                   | 11 |
| Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian Atau Perancangan.....                                                                                                      | 13 |
| Gambar 3. 2 Wawancara dengan Bapak Febri.....                                                                                                                  | 14 |
| Gambar 3. 3 Desain Gambar Alat Monitoring Pemakaian Energi Pada Layanan<br>Penyambungan Sementara 1 Fasa Bebas IoT .....                                       | 15 |
| Gambar 3. 4 Diagram Blok Hardware .....                                                                                                                        | 17 |
| Gambar 3. 5 Diagram Blok Hardware .....                                                                                                                        | 20 |
| Gambar 3. 6 Flowchart Alat Monitoring Pemakaian Energi Pada Layanan<br>Penyambungan Sementara 1 Fasa Bebas IoT .....                                           | 21 |
| Gambar 4. 1 Wawancara dengan Bapak Febri.....                                                                                                                  | 25 |
| Gambar 4. 2 Desain Gambar Alat Monitoring Pemakaian Energi Pada Layanan<br>Penyambungan Sementara 1 Fasa Bebas IoT.....                                        | 26 |
| Gambar 4. 3 Diagram Blok Hardware .....                                                                                                                        | 28 |
| Gambar 4. 4 Rangkaian Sistem Keseluruhan Alat Monitoring Pemakaian Energi<br>Pada Layanan Penyambungan Sementara 1 Fasa Bebas IOT (Internet Of Thing)<br>..... | 30 |
| Gambar 4. 5 Pemilihan Board dan Port Arduino Mega 2560 .....                                                                                                   | 31 |
| Gambar 4. 6 Program Pengambilan Hasil Pengukuran Modul PZEM .....                                                                                              | 32 |
| Gambar 4. 7 Program Pengiriman Hasil Pengukuran SIM 800L.....                                                                                                  | 32 |
| Gambar 4. 8 Program Hasil Pembacaan Hasil Pengukuran di LCD.....                                                                                               | 33 |
| Gambar 4. 9 Program Pemutus Otomatis Relay SSR .....                                                                                                           | 33 |
| Gambar 4. 10 Pengujian modul sensor PZEM-004T .....                                                                                                            | 35 |
| Gambar 4. 11 Hasil Tampilan Pengujian LCD 20x4 Untuk Menampilkan Teks<br>dari Program.....                                                                     | 39 |
| Gambar 4. 12 Hasil Tampilan Pengujian LCD 20x4 Untuk Menampilkan Hasil<br>Pengukuran Modul PZEM-004T.....                                                      | 39 |

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4. 13 Pengujian Relay kondisi NC dan NO.....                      | 40 |
| Gambar 4. 14 Pengujian Relay kondisi NC dan NO.....                      | 41 |
| Gambar 4. 15 Tampilan untuk Melakukan Log In.....                        | 42 |
| Gambar 4. 16 Tampilan Home Page .....                                    | 42 |
| Gambar 4. 17 Tampilan Data Monitoring.....                               | 42 |
| Gambar 4. 18 Tampilan List Data Pelanggan .....                          | 43 |
| Gambar 4. 19 Tampilan Form Data Pelanggan.....                           | 43 |
| Gambar 4. 20 Tampilan List Data Langganan .....                          | 44 |
| Gambar 4. 21 Tampilan Form Langganan .....                               | 44 |
| Gambar 4. 22 Tampilan Data Hasil Monitoring Pengukuran .....             | 45 |
| Gambar 4. 23 Pengujian Integrasi .....                                   | 46 |
| Gambar 4. 24 Hasil pengujian Integrasi pada LCD .....                    | 47 |
| Gambar 4. 25 Hasil pengujian Integrasi pada Website .....                | 47 |
| Gambar 4. 26 Relay Memutus sambungan listrik ke instalasi pelanggan..... | 48 |



## DAFTAR TABEL

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Mega 2560.....                                                             | 9  |
| Tabel 2. 2 Datasheet PZEM-004T .....                                                                      | 9  |
| Tabel 3. 1 Alat Monitoring Pemakaian Energi Pada Layanan Penyambungan<br>Sementara 1 Fasa Bebas IoT.....  | 16 |
| Tabel 3. 2 Jadwal Rencana Pengujian.....                                                                  | 18 |
| Tabel 4. 1 Alat Monitoring Pemakaian Energi Pada Layanan Penyambungan<br>Sementara 1 Fasa Bebas IoT ..... | 27 |
| Tabel 4. 2 Pengujian Tegangan Sensor PZEM-004T dengan Alat Ukur.....                                      | 36 |
| Tabel 4. 3 Pengujian Arus Sensor PZEM-004T dengan Alat Ukur.....                                          | 37 |
| Tabel 4. 4 Pengujian Energi Sensor PZEM-004T dengan Alat Ukur.....                                        | 38 |

