

## DAFTAR ISI

|   |     |
|---|-----|
| LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....                         | ii  |
| SURAT PERNYATAAN KARYA SENDIRI .....                        | iii |
| ABSTRAK .....   | iv  |
| <i>ABSTRACT</i> .....                                       | v   |
| KATA PENGANTAR .....  | vi  |
| DAFTAR ISI .....  | ii  |
| DAFTAR GAMBAR .....   | v   |
| DAFTAR TABEL .....  | 6   |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                     | 2   |
| 1.1 Latar Belakang .....                                    | 2   |
| 1.2 <i>State of The Art</i> .....                           | 3   |
| 1.3 Rumusan Masalah .....                                   | 8   |
| 1.4 Tujuan .....  | 8   |
| 1.5 Manfaat Praktis .....                                   | 8   |
| 1.6 Manfaat Akademis .....                                  | 8   |
| 1.7 Batasan Masalah .....                                   | 8   |
| 1.8 Kerangka Berpikir .....                                 | 9   |
| 1.9 Sistematika Penulisan .....                             | 10  |
| BAB II TEORI DASAR .....                                    | 11  |
| 2.1 <i>Internet of Things</i> .....                         | 11  |
| 2.1.1 Konsep dan Cara Kerja <i>Internet of Things</i> ..... | 12  |
| 2.2 Sistem Kontrol .....                                    | 13  |
| 2.2.1 Sistem Kontrol <i>Loop</i> Terbuka .....              | 13  |
| 2.2.2 Sistem Kontrol <i>Loop</i> Tertutup .....             | 13  |
| 2.3 Sensor PZEM004T .....                                   | 14  |
| 2.4 Modul <i>Wifi</i> ESP8266 .....                         | 15  |
| 2.5 kWh Meter .....   | 15  |
| 2.6 <i>Relay</i> .....                                      | 17  |
| BAB III METODE PENELITIAN .....                             | 18  |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.1 Studi Literatur .....                                       | 19        |
| 3.2 Perumusan Masalah .....                                     | 19        |
| 3.3 Analisis Kebutuhan .....                                    | 19        |
| 3.4 Perancangan sistem <i>Smart kWh</i> meter berbasis IOT..... | 20        |
| 3.5 Realisasi sistem <i>smart kWh</i> meter berbasis IOT .....  | 20        |
| 3.6 Pengujian sistem <i>smart kWh</i> meter berbasis IOT.....   | 20        |
| 3.7 Analisa hasil perancangan.....                              | 20        |
| <b>BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI .....</b>                | <b>21</b> |
| 4.1 Perancangan Sistem .....                                    | 21        |
| 4.2 Perancangan <i>Hardware</i> .....                           | 22        |
| 4.3 Perancangan <i>Software</i> .....                           | 24        |
| 4.3.1 <i>Use Case Smart kWh</i> meter berbasis IOT.....         | 25        |
| 4.3.2 Perancangan antarmuka .....                               | 27        |
| 4.3.3 Desain <i>database</i> .....                              | 27        |
| 4.4 Implementasi <i>Hardware</i> .....                          | 28        |
| 4.4.1 Implementasi Sensor PZEM4000T dan ESP8266.....            | 28        |
| 4.4.2 Implementasi ESP8266 dan Relay.....                       | 29        |
| 4.6 Implementasi <i>Software</i> .....                          | 30        |
| 4.6.1 Implementasi <i>Software</i> Arduino IDE .....            | 30        |
| 4.6.2 Implementasi <i>WEB</i> .....                             | 31        |
| <b>BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS.....</b>                        | <b>32</b> |
| 5.1 Pengujian Tegangan.....                                     | 32        |
| 5.2 Pengujian Arus.....   | 33        |
| 5.3 Pengujian Daya .....  | 34        |
| 5.4 Pengujian Frekuensi.....                                    | 35        |
| 5.5 Pengujian waktu respon .....                                | 36        |
| 5.6 Pengujian Pemutusan Listrik .....                           | 36        |
| 5.7 Pengujian <i>Web Monitoring</i> .....                       | 38        |
| 5.5 Analisis .....  | 39        |
| <b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                        | <b>41</b> |
| 6.1 Kesimpulan .....  | 41        |

|                      |    |
|----------------------|----|
| 6.2 Saran .....      | 41 |
| DAFTAR PUSTAKA ..... | 42 |
| LAMPIRAN.....        | 44 |



## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 1.1 Kerangka pemikiran .....                                | 9  |
| Gambar 2.1 Konsep <i>internet of things</i> .....                  | 12 |
| Gambar 2.2 Sistem kontrol <i>loop</i> terbuka .....                | 13 |
| Gambar 2.3 Sistem kontrol <i>loop</i> tertutup.....                | 14 |
| Gambar 2. 4 Sensor PZEM004T.....                                   | 14 |
| Gambar 2. 5 WIFI ESP8266. ....                                     | 15 |
| Gambar 2.6 Komponen didalam <i>kWh meter</i> .....                 | 16 |
| Gambar 2.7 <i>Relay</i> .....                                      | 17 |
| Gambar 3.1 Skema alur penelitian.....                              | 18 |
| Gambar 4.1 Blok diagram .....                                      | 21 |
| Gambar 4.2 Perancangan <i>hardware</i> sistem.....                 | 22 |
| Gambar 4.3 Sistem komunikasi data.....                             | 23 |
| Gambar 4.4 <i>Flowchart</i> perhitungan penggunaan listrik. ....   | 24 |
| Gambar 4. 5 <i>Use case</i> sistem <i>smart kWh meter</i> . ....   | 25 |
| Gambar 4.6 Rancangan antarmuka <i>sistem smart kWh meter</i> ..... | 27 |
| Gambar 4.7 Desain <i>database</i> . ....                           | 27 |
| Gambar 4.8 Implementasi sensor PZEM4000t dan ESP8266 .....         | 28 |
| Gambar 4.9 Implementasi modul <i>Relay</i> dan ESP8266.....        | 29 |
| Gambar 4.10 Implementasi <i>Hardware</i> sistem .....              | 30 |
| Gambar 4.11 <i>Interface Website</i> .....                         | 31 |
| Gambar 5.1 Hasil pengujian tegangan .....                          | 33 |
| Gambar 5.2 Hasil pengujian arus .....                              | 34 |
| Gambar 5.3 Hasil pengujian daya .....                              | 35 |
| Gambar 5.4 hasil <i>setting trehold</i> 50 watt .....              | 37 |
| Gambar 5.5 hasil <i>setting treshold</i> 0 watt.....               | 38 |
| Gambar 5.6 Hasil pengujian <i>Web monitoring</i> .....             | 39 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 1.1 Referensi .....  | 4  |
| Tabel 3.1 Kebutuhan <i>hardware</i> dan <i>software</i> . .....        | 19 |
| Tabel 4.1 Spesifikasi komponen sistem.....                             | 23 |
| Tabel 4.2 Skenario <i>use case</i> Kontrol kWh.....                    | 26 |
| Tabel 4.3 Skenario <i>use case</i> <i>monitoring smart kWh</i> . ..... | 26 |
| Tabel 4.4 Konfigurasi <i>port</i> sensor PZEM4000T .....               | 29 |
| Tabel 4.5 Konfigurasi <i>port</i> sensor <i>Relay</i> .....            | 30 |
| Tabel 5.1 Hasil pengujian tegangan.....                                | 32 |
| Tabel 5.2 Hasil pengujian arus.....                                    | 33 |
| Tabel 5.3 Hasil pengujian daya.....                                    | 34 |
| Tabel 5.4 Hasil pengujian frekuensi .....                              | 35 |
| Tabel 5. 5 Hasil pengujian waktu respon.....                           | 36 |
| Tabel 5.6 Pengujian pemutusan listrik.....                             | 37 |
| Tabel 5.7 Pengujian <i>web monitoring</i> .....                        | 40 |





uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG