

**RANCANG BANGUN MONITORING DAN KONTROL DAYA  
LISTRIK BERBASIS IOT UNTUK MENINGKATKAN  
EFISIENSI PENGGUNAAN ENERGI**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Pada  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

**Oleh :**

**VICKRY FATIH FERNANDEZ**

**062330320731**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2026**

## LEMBAR PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN MONITORING DAN KONTROL DAYA LISTRIK BERBASIS IOT UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PENGGUNAAN ENERGI



Oleh :

VICKRY FATIH FERNANDEZ,

062330320731

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom  
NIP. 197508162001121001

Dosen Pembimbing II

Ir. Ratna Atika, S.T. MT.  
NIP. 198511242024062001

Mengetahui,

Ketua Jurusan  
Teknik Elektro,

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. IPM.  
NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi  
Teknik Elektronika

Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom  
NIP. 197508162001121001

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vickry Fatih Fernandez  
NPM : 062330320731  
Judul Laporan Akhir : RANCANG BANGUN MONITORING DAN KONTROL DAYA LISTRIK BERBASIS IoT UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PENGGUNAAN ENERGI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang saya susun merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang dikerjakan di bawah bimbingan Pembimbing I dan Pembimbing II. Dalam penyusunan laporan ini, saya menggunakan beberapa referensi ilmiah, khususnya pada BAB II Tinjauan Pustaka, yang seluruhnya telah dicantumkan dan disitasi sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku.

Saya bertanggung jawab sepenuhnya atas keaslian isi Laporan Akhir ini. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat pelanggaran terhadap prinsip orisinalitas atau etika akademik, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di institusi pendidikan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, dalam keadaan sadar, jujur, dan tanpa adanya paksaan dari pihak mana pun.



Palembang, Agustus 2026

  
Vickry Fatih  
NPM. 062330



## **MOTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTO**

*“Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”*  
**(QS. Al-Insyirah: 7–8)**

*“Jangan takut gagal, karena kegagalan adalah bagian dari proses menuju keberhasilan. Teruslah berusaha, belajar, dan percaya bahwa setiap langkah yang dilakukan dengan sungguh-sungguh akan membawa kita lebih dekat kepada tujuan.”*

*“Kesuksesan bukan tentang seberapa cepat kita sampai, tetapi tentang seberapa kuat kita bertahan dan terus melangkah ketika menghadapi kesulitan.”*

***(Vickry Fatih Fernandez)***

### **PERSEMBAHAN**

Laporan Akhir ini dipersembahkan kepada:

1. Allah SWT, yang senantiasa memberikan rahmat, kesehatan, kekuatan, kemudahan, serta petunjuk dalam setiap proses penyelesaian Laporan Akhir ini.
2. Kedua orang tua tercinta, yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan, motivasi, serta pengorbanan yang tidak ternilai selama penulis menjalani pendidikan.
3. Keluarga tercinta, yang selalu memberikan semangat, perhatian, dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan pendidikan.
4. Dosen pembimbing dan seluruh dosen Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya, yang telah memberikan ilmu, bimbingan, arahan, dan pengalaman selama proses pendidikan maupun penyusunan Laporan Akhir.
5. Teman-teman seperjuangan DIII Teknik Elektronika, yang telah memberikan bantuan, dukungan, motivasi, dan kebersamaan selama menjalani perkuliahan hingga penyelesaian Laporan Akhir.

## **ABSTRAK**

### **RANCANG BANGUN MONITORING DAN KONTROL DAYA LISTRIK BERBASIS IoT UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PENGGUNAAN ENERGI**

**(2026: 70 Halaman + 25 Gambar + 8 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)**

---

---

**VICKRY FATIH FERNANDEZ**

**062330320731**

**TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Penggunaan energi listrik pada dispenser, charger smartphone, dan prototype pompa air berpotensi menimbulkan pemborosan apabila tidak dilakukan monitoring dan pengendalian secara tepat. Laporan akhir ini bertujuan merancang sistem monitoring dan kontrol daya listrik berbasis Internet of Things (IoT) untuk meningkatkan efisiensi energi. Sistem menggunakan ESP32, PZEM-004T, sensor DS18B20, RTC DS1307, dan relay. Data sensor diproses oleh ESP32 dan dikirim melalui protokol MQTT ke aplikasi monitoring berbasis MIT App Inventor. Pengujian dilakukan pada dispenser, charger smartphone, dan prototype pompa air. Hasil pengujian dispenser menunjukkan konsumsi energi dengan sistem menurun dari 31,84 Wh pada suhu 30°C menjadi 2,22 Wh pada suhu 70°C. Pada charger Samsung A24, konsumsi energi selama lima hari menurun dari 0,60 kWh menjadi 0,15 kWh dengan penghematan sekitar 75%. Sistem mampu melakukan monitoring dan pengendalian perangkat secara real-time, otomatis, maupun manual. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berbasis IoT dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik dalam penggunaan perangkat sehari-hari.

**Kata Kunci:** Internet of Things, ESP32, PZEM-004T, DS18B20, Monitoring Energi, Kontrol Daya, Efisiensi Energi.

## **ABSTRACT**

### ***DESIGN AND DEVELOPMENT OF IOT-BASED ELECTRIC POWER MONITORING AND CONTROL TO IMPROVE ENERGY EFFICIENCY***

***(2026: 70 Pages + 25 Figures+ 8 Tables + References +Appendices)***

---

---

**VICKRY FATIH FERNANDEZ**

**062330320731**

**ELECTRICAL ENGINEERING**

**ELECTRONICS ENGINEERING STUDY PROGRAM**

**SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC**

*The use of energy in water dispensers, smartphone chargers, and water pump prototypes can cause energy waste without monitoring and control. This final report aims to design an Internet of Things (IoT)-based power monitoring and control system to improve energy efficiency. The system uses an ESP32, PZEM-004T, DS18B20 sensor, DS1307 RTC, and relays. Sensor data are processed by the ESP32 and transmitted through MQTT to a monitoring application using MIT App Inventor. Testing was conducted on a dispenser, Samsung A24 smartphone charger, and water pump prototype. The dispenser test showed that energy consumption decreased from 31.84 Wh at 30°C to 2.22 Wh at 70°C. For the Samsung A24 charger, five-day energy consumption decreased from 0.60 kWh to 0.15 kWh, resulting in approximately 75% energy savings. The system can monitor and control devices in real time, automatically, and manually. Results indicate that the IoT-based system can improve electrical energy efficiency.*

**Keywords:** *Internet of Things, ESP32, PZEM-004T, DS18B20, Energy Monitoring, Power Control, Energy Efficiency.*

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Laporan Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Monitoring Dan Kontrol Daya Listrik Berbasis Iot Untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Energi”** dengan baik.

Terima kasih kepada Dosen Pembimbing I, Bapak **Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom** dan Dosen Pembimbing II, Ibu **Ir. Ratna Atika, S.T. M.T.** yang telah berkenan membimbing penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik.

Selama pengerjaan dan dalam penyusunan Proposal Laporan Akhir penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak mulai dari awal pelaksanaan hingga terselesainya Proposal Laporan Akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. **Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T.**, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. **Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. **Ibu Ir. Hj. Lindawati, S.T., M.T.I.**, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. **Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.** selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Staf Pengajar dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh Staf Teknisi Laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan baik berupa dukungan serta material yang mendukung penulis dapat menyelesaikan Proposal ini.

8. Teman-teman baik yang selalu memberikan semangat terkhususnya Para anak muntun.
9. Papa, Mama, dan juga Kakak dan Adek yang sudah mendukung selama pembuatan laporan akhir ini.
10. Aqasya Afifa Aulia yang sudah menemani dan memberikan semangat hingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini.

Proposal Laporan Akhir ini masih memerlukan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan berikutnya agar dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan pembaca khususnya Mahasiswa/I Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Palembang, 15 Juni 2026  
Penulis

Vickry Fatih Fernandez

## DAFTAR ISI

|                                             |             |
|---------------------------------------------|-------------|
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                  | <b>iii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                      | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                   | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                   | <b>viii</b> |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>              | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar belakang.....                     | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                    | 2           |
| 1.3 Batasan Masalah .....                   | 2           |
| 1.4 Tujuan dan Manfaat .....                | 3           |
| 1.4.1 Tujuan .....                          | 3           |
| 1.4.2Manfaat .....                          | 3           |
| 1.5 Metode Penulisan.....                   | 4           |
| 1.5.1 Observasi.....                        | 4           |
| 1.5.2 Interview .....                       | 4           |
| 1.5.3 Referensi .....                       | 4           |
| 1.5.4 Konsultasi .....                      | 4           |
| 1.6Sistematika Penulisan .....              | 4           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>         | <b>6</b>    |
| 2.1 Energi Listrik dan Daya Listrik .....   | 6           |
| 2.2 Besaran Listrik .....                   | 6           |
| 2.2.1 Energi Listrik .....                  | 6           |
| 2.3 Mikrokontroler.....                     | 8           |
| 2.3.1 ESP32.....                            | 10          |
| 2.4Sensor.....                              | 12          |
| 2.4.1 Sensor Suhu DS18B20.....              | 13          |
| 2.4.2 Sensor PZEM-004T .....                | 14          |
| 2.4.3 Sistem Kerja Sensor PZEEM-004T .....  | 16          |
| 2.4.4 Block Diagram Sensor PZEEM-004T ..... | 17          |
| 2.4.5 Sensor RTC (Real Time Clock).....     | 20          |
| 2.5 Relay .....                             | 21          |
| 2.5 Power Supply 5v.....                    | 24          |
| 2.6 Switch ON/OFF .....                     | 26          |
| 2.7 Arduino IDE.....                        | 27          |

|                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.8MQTT.....                                                    | 28        |
| 2.9 MIT App Inventor.....                                       | 28        |
| <b>BAB III RANCANG BANGUN.....</b>                              | <b>32</b> |
| 3.1 Perancangan Sistem .....                                    | 32        |
| 3.2 Blok Diagram.....                                           | 33        |
| 3.3 <i>Flowchart</i> / Diagram Alir Sistem.....                 | 34        |
| 3.4 Skematik Rangkaian .....                                    | 37        |
| 3.5 Perancangan Mekanik .....                                   | 39        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                        | <b>41</b> |
| 4.1 hasil perancangan.....                                      | 41        |
| 4.1.1 Hasil Perancangan Mekanik.....                            | 41        |
| 4.1.2 Hasil perancangan elektrikal .....                        | 43        |
| 4.2 Pengujian Alat.....                                         | 44        |
| 4.2.1 Tujuan Pengujian Alat .....                               | 44        |
| 4.2.2 Alat Pendukung Pengujian.....                             | 45        |
| 4.2.3 Langkah-Langkah Pengujian .....                           | 45        |
| 4.2.4 Pengujian Tegangan Sistem .....                           | 46        |
| 4.2.5 Pengujian Sensor DS18B20 Pada Dispenser Selama 1 jam..... | 47        |
| 4.2.6 Pengujian Pada Charger Smartphone.....                    | 49        |
| 4.2.7 Pengujian <i>Prototype</i> pompa air.....                 | 51        |
| 4.2.8 Analisis Hasil Pengujian .....                            | 59        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>                                       | <b>63</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                            | 63        |
| 5.2Saran.....                                                   | 63        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                     | <b>X</b>  |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 ESP 32 .....                                  | 10 |
| Gambar 2. 2 Sensor Suhu DS18B20 .....                     | 13 |
| Gambar 2. 3 Skematik PZEM-004T .....                      | 15 |
| Gambar 2. 4 Block Diagram Sensor PZEEM-004T .....         | 17 |
| Gambar 2. 5 Sensor RTC .....                              | 20 |
| Gambar 2. 6 Skematik Relay .....                          | 22 |
| Gambar 2. 7 Terminal relay .....                          | 24 |
| Gambar 2. 8 Relay.....                                    | 24 |
| Gambar 2. 9 Skematik Power Supply 5V .....                | 25 |
| Gambar 2. 10 Power Supply 5V .....                        | 26 |
| Gambar 2. 11 Simbol switch ON/OFF SPST .....              | 27 |
| Gambar 2. 12 Aplikasi Arduino IDE .....                   | 27 |
| Gambar 2. 13 MIT APP .....                                | 28 |
| Gambar 2. 14 Pompa Air 12v .....                          | 30 |
| Gambar 3. 1 Blok Diagram .....                            | 34 |
| Gambar 3. 2 Flowchart Sistem Smart Kontak .....           | 36 |
| Gambar 3. 3 Skema Rangkaian.....                          | 38 |
| Gambar 3. 4 3D Design.....                                | 40 |
| Gambar 4. 1 Bagian dalam Modul .....                      | 41 |
| Gambar 4. 2 Modul Alat .....                              | 43 |
| Gambar 4. 3 Pengujian Pada Dispenser .....                | 48 |
| Gambar 4. 4 Hasil Pengujian Pada Charger Smartphone ..... | 50 |
| Gambar 4. 5 Pengujian Prototype Tangki Air.....           | 56 |
| Gambar 4. 6 Grafik Pengujian Dengan Alat .....            | 58 |
| Gambar 4. 7 Grafik Pengujian Tanpa Alat.....              | 59 |
| Gambar 4. 8 Monitoring Grafik .....                       | 61 |

## DAFTAR TABEL

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP 32 .....                       | 12 |
| Tabel 2. 2 Deskripsi Pengukuran PZEM-004T .....           | 15 |
| Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor RTC .....                   | 21 |
| Tabel 2. 4 Spesifikasi Pompa Air 12v.....                 | 31 |
| Tabel 4. 1 Pengujian Tegangan Komponen.....               | 47 |
| Tabel 4. 2 Pengujian Kontrol Suhu DS18B20.....            | 47 |
| Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Pengisian Daya Smartphone..... | 49 |
| Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Prototype tangki air.....      | 52 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1. 1 Lampiran Kesepakatan bimbingan Laporan Akhir ..... | 66 |
| Lampiran 1. 2 Lampiran Pengajuan Judul Laporan Akhir.....        | 67 |
| Lampiran 1. 3 Lembar Pengesahan Judul Laporan Akhir.....         | 68 |
| Lampiran 1. 4 Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing 1.....  | 69 |
| Lampiran 1. 5 Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing 2.....  | 70 |
| Lampiran 1. 6 Hasil Data SerialPrint .....                       | 71 |
| Lampiran 1. 7 Proses Percobaan Alat .....                        | 72 |
| Lampiran 1. 8 Pemrograman alat dan uji coba IoT.....             | 73 |
| Lampiran 1. 9 Hasil Perancangann .....                           | 74 |