

**APLIKASI *INTERNET OF THING* PADA RANCANG BANGUN SISTEM
MONITORING PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK PADA RUMAH
TANGGA BERBASIS *SMART ENERGY METER***



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

OLEH

ICHWALDI AMZAH

061930310463

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2022

**APLIKASI INTERNET OF THING PADA RANCANG BANGUN SISTEM
MONITORING PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK PADA RUMAH
TANGGA BERBASIS SMART ENERGY METER**



Oleh

ICHWALDI AMZAH

061930310463

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 197509242008121001

Indah Susanti, S.T., M.T.
NIP. 198809132014042002

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 197509242008121001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Ichwaldi Amzah
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 31 Desember 2001
Alamat : Jl. Angkatan 45. Lr. Harapan. No. 2247A
NPM : 061930310463
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir* : Aplikasi *Internet Of Thing* Pada Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Pemakaian Energi Listrik Pada Rumah Tangga Berbasis *Smart Energy Meter*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 8 Agustus 2022

Mengetahui,

Pembimbing I Anton Firmansyah, S.T., M.T.

Pembimbing II Indah Susanti, S.T., M.T.

Yang Menyatakan,



Ichwaldi Amzah

MOTTO

“Rasa tanggung jawab menjadi nilai besar untuk melihat sejauh mana seseorang telah dewasa, namun tidak menutup kemungkinan bahwa mereka yang telah dewasa justru kehilangan rasa tanggung jawab tersebut. Dari Situ Kita Tahu Dewasa Bukan Soal Umur Namun Kesiapan Diri Untuk Tetap Bertanggung Jawab Selama Diberikan Kepercayaan”

Kupersembahkan Kepada :

- **Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW**
- **Kedua Orang Tua**
- **Saudara**
- **Semua Keluarga Jauh**
- **Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. dan Ibu Indah Susanti, S.T., M.T.
Selaku Dosen Pembimbing**
- **Teman-teman Kelas 6 LA**
- **Teman-teman Yang Tidak Bisa Penulis Sebutkan Satu Persatu**
- **Almamater “Politeknik Negeri Sriwijaya”**

ABSTRAK

APLIKASI *INTERNET OF THING* PADA RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK PADA RUMAH TANGGA BERBASIS *SMART ENERGY METER*

(2022: 80 halaman + Daftar Isi + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

Ichwaldi Amzah

061930310463

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Stabilitas serta kontinuitas dari penyaluran energi yang baik dibutuhkan untuk menghindari gangguan dan menjadikan pemakaian yang lebih teratur. Untuk itu dibutuhkan sebuah sistem untuk melakukan pemantauan selama pemakaian energi listrik berlangsung namun selama prosesnya diharapkan untuk tidak terbatas oleh tempat dan waktu. Dengan alasan itu maka dirancanglah sebuah alat *monitoring* energi listrik yang teraplikasi dengan perangkat IoT untuk memungkinkan pemantauan dari jarak jauh tersebut. Alat *monitoring* pemakaian energi listrik pada rumah tangga berbasis *smart energy meter* ini di ujicobakan pada rumah tangga selama 7 hari dan dari hasil penelitian di dapatkan hasil pengukuran atas beberapa besaran listrik yang hasilnya dapat dipantau melalui aplikasi Blynk dalam bentuk grafik atau dapat di unduh melalui *database* Blynk dimana aplikasi Blynk bersifat seperti media yang memudahkan proses pengiriman data dari alat ke aplikasi. Setelah mengetahui hasil *monitoring* yang telah dilakukan maka dapat dilihat besar pemakaian dan konsumsi energi listrik dan ditinjau pemakaian untuk lebih teratur dan efisien.

Kata Kunci : *Monitoring, Internet of Thing (IoT), Energi Listrik*

ABSTRAC

APPLICATION OF INTERNET OF THING ON THE BUILD DESIGN OF ELECTRICAL ENERGY CONSUMPTION MONITORINGSYSTEM IN HOUSEHOLD BASED ON SMART ENERGY METER

**(2022: 80 pages + List of Contents + List of Figures + List of Tables +
References + Attachment)**

Ichwaldi Amzah

061930310463

Electro Department

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

Stability and continuity of proper energy distribution are needed to avoid interference and allow for more regular use. For this reason, a system is needed to monitor during the use of electrical energy, but during the process it is expected to not limited by place and time. For that reason, a monitoring tool for electrical energy that is used with IoT devices was designed to carry out remote monitoring. This electrical energy consumption monitoring system in households based on a smart energy meter was tested on households for 7 days and from the research results obtained measurements of several electrical quantities whose results can be monitored through the Blynk application in graphic form or can be downloaded via the Blynk database. where this application is like a medium that facilitates the process of sending data from the tool to the application. After knowing the results of the monitoring that has been carried out, it can be seen the amount of electricity consumption and consumption and reviewed to save more regular use of electrical energy.

Keywords : Monitoring, Internet of Thing (IoT), Electrical Energy

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada ke hadirat Allah SWT, atas rahmatnya telah memberikan hidayahnya kepada penulis dalam penyelesaian penulisan laporan akhirnya yang berjudul “**Aplikasi *Internet Of Thing* Pada Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Pemakaian Energi Listrik Pada Rumah Tangga Berbasis *Smart Energy Meter*”** dengan harapan dapat memenuhi sebagai syarat tugas akhir di Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Tidak lupa terima kasih atas doa dan dukungan dari orang tua yang senantiasa terus dipanjatkan agar penulis dapat diberikan Kesehatan sehingga mampu menyelesaikan laporan akhir ini.

Dalam pelaksanaan perancangan alat dan penyusunan laporan, penulis mendapat bantuan yang membantu terselesaikannya penulisan laporan mulai dari perencanaan hingga tersusunnya laporan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- 1. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., sebagai Pembimbing I**
- 2. Ibu Indah Susanti, S.T., M.T., sebagai Pembimbing II**

Tidak lupa terima kasih atas doa dan dukungan dari beberapa pihak sehingga mampu menyelesaikan laporan ini. Untuk itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.

1. Staf dan kepegawaian di bidang TE PT PLN UP3 Ogan Ilir.
2. Orang tua saya yang memberikan dukungan dalam setiap keadaan.
3. Teman-teman seangkatan saya yang saling membantu dan mendukung satu sama lain.
4. Semua pihak yang baik terlibat secara langsung ataupun tidak dalam penyusunan laporan kerja praktik ini.

Kritik dan saran yang membangun sungguh sangat diperlukan dalam perbaikan dan penyusunan yang akan datang bagi penulis. Demikianlah semoga Laporan Akhir yang berjudul “**Aplikasi *Internet Of Thing* Pada Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Pemakaian Energi Listrik Pada Rumah Tangga Berbasis *Smart Energy Meter*”** akan dapat bermanfaat bagi orang lain khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| SURAT PERNYATAAN | iii |
| MOTTO | iv |
| ABSTRAK | v |
| KATA PENGANTAR | viiP |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 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 |
| 1.4.2. Manfaat | 3 |
| 1.5. Metode Penulisan | 3 |
| 1.5.1. Metode Literatur | 3 |
| 1.5.2. Perencanaan Desain Alat | 4 |
| 1.5.3. Metode Observasi | 4 |
| 1.5.4. Metode Diskusi | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 6 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 2.1. | Daya Listrik..... | 6 |
| 2.2. | Kualitas Daya | 10 |
| 2.3. | Modul ESP32 | 12 |
| 2.4. | Modul Sensor Smart Energy Meter..... | 13 |
| 2.5. | Modul LCD | 14 |
| 2.6. | Modul Relay Magnetik | 16 |
| 2.7. | Kabel Penghantar | 17 |
| 2.8. | Lampu Indikator..... | 18 |
| 2.9. | Power Supply | 18 |
| 2.10. | Blynk IoT | 20 |
| BAB III RANCANG BANGUN | | 22 |
| 3.1. | Rancangan Pembuatan | 22 |
| 3.1.1. | Diagram Blok..... | 23 |
| 3.1.2. | Perancangan Perangkat Keras..... | 23 |
| 3.1.3. | Perancangan Elektronik | 28 |
| 3.1.4. | Perancangan Perangkat Lunak..... | 34 |
| 3.2. | Diagram Alir (Flowchart) | 59 |
| 3.3. | Komponen Yang Digunakan..... | 62 |
| 3.4. | Prosedur Pengujian Alat..... | 62 |
| 3.5. | Spesifikasi Daya Peralatan Listrik Terpasang..... | 64 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 66 |
| 4.1. | Pengujian Konsumsi Daya Listrik Pada Alat..... | 66 |
| 4.2. | Pengujian Alat Monitoring Energi Listrik | 67 |
| 4.3. | Pengujian Respon Kendali Jarak Jauh | 68 |
| 4.4. | Pengujian Respon Proteksi Pada Alat Monitoring..... | 69 |

| | |
|--|-----------|
| 4.5. Data Hasil pengujian Monitoring..... | 71 |
| 4.6. Pembahasan Hasil Pengujian Monitoring | 72 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 79 |
| 5.1. Kesimpulan | 79 |
| 5.2. Saran..... | 79 |
| DAFTAR PUSTAKA | 81 |
| LAMPIRAN | 83 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Segitiga Daya Listrik..... | 10 |
| Gambar 2. 2 Modul ESP32 | 12 |
| Gambar 2. 3 Pinout Modul ESP32..... | 13 |
| Gambar 2. 4 Modul PZEM 004T-V3 | 14 |
| Gambar 2. 5 Pengawatan Modul PZEM 004T V3..... | 14 |
| Gambar 2. 6 Modul LCD 16x2 Blue backlight..... | 15 |
| Gambar 2. 7 Pinout Modul I2C LCD 16x2..... | 15 |
| Gambar 2. 8 Modul Relay 5 Volt 1 Channel | 16 |
| Gambar 2. 9 Pengawatan Modul Relay 5V 1 Channel | 17 |
| Gambar 2. 10 Lampu LED 5V Sebagai Indikator | 18 |
| Gambar 2. 11 Power Supply 220V AC/5V DC | 19 |
| Gambar 2. 12 Diagram Pengawatan Power Supply 220V AC/5V DC..... | 19 |
| Gambar 2. 13 Software Aplikasi Blynk IoT | 20 |
| Gambar 3. 1 Diagram Blok Alat Monitoring..... | 23 |
| Gambar 3. 2 Tampak Atas Perancangan Alat | 24 |
| Gambar 3. 3 Tampak Dalam Layout Perancangan Perangkat Keras | 25 |
| Gambar 3. 4 Tampak Samping Perancangan Komponen Perangkat Keras | 26 |
| Gambar 3. 5 Layout Komponen Bagian Alas Pada Alat | 26 |
| Gambar 3. 6 Layout Komponen Bagian Tutup Pada Alat | 27 |
| Gambar 3. 7 Layout Pemasangan Alat Dan PHB | 27 |
| Gambar 3. 8 Pengawatan Pinout Modul ESP32 dan Modul PZEM 004T..... | 28 |
| Gambar 3. 9 Pengawatan Pinout Modul ESP32 dan Modul Relay..... | 29 |
| Gambar 3. 10 Pengawatan Pinout Modul ESP32 dan Modul LCD..... | 29 |
| Gambar 3. 11 Pengawatan Pinout Modul ESP32 dengan Push Button dan Lampu indikator | 30 |
| Gambar 3. 12 Rancangan Wiring Diagram Keseluruhan Komponen Elektronik . | 31 |
| Gambar 3. 13 Men-download Aplikasi Dari PlayStore | 35 |
| Gambar 3. 14 Membuat Template Baru Pada Aplikasi | 35 |
| Gambar 3. 15 Tampilan Aplikasi Setelah Disesuaikan..... | 36 |

| | |
|---|----|
| Gambar 3. 16 Tampilan Menu Setpoint Batas Ukur Dan Tombol Kendali Jarak Jauh Pada Aplikasi | 36 |
| Gambar 3. 17 Menyesuaikan Virtual Pin Pada Laman Website Resmi Blynk..... | 37 |
| Gambar 3. 18 Flowchart Alat Monitoring | 61 |
| Gambar 3. 19 Menghubungkan Mikrokontroller Dengan Arduino Untuk Mengupload Program Yang Telah Dirancang..... | 63 |
| Gambar 3. 20 Meng-upload Program Pada Mikrokotroller..... | 63 |
| Gambar 3. 21 Kondisi Alat Monitoring Saat Beroperasi..... | 64 |
| Gambar 4. 1 Rangkaian Pengujian Konsumsi Daya Pada Alat Saat Tanpa Beban..... | 66 |
| Gambar 4. 2 Pengujian Konsumsi Daya Listrik Oleh Alat Tanpa Beban..... | 67 |
| Gambar 4. 3 Rangkaian Pengujian Alat Monitoring..... | 68 |
| Gambar 4. 4 Grafik Data Monitoring Konsumsi Energi Listrik Selama 7 Hari ... | 72 |
| Gambar 4. 5 Grafik Rata-rata Konsumsi Energi Per Jam Selama 7 Hari | 74 |
| Gambar 4. 6 Grafik Data Rata-rata Monitoring Pemakaian Daya Aktif Per Jam Selama 7 Hari..... | 74 |
| Gambar 4. 7 Grafik Data Rata-rata Monitoring Faktor Daya Listrik Per Jam Selama 7 Hari..... | 75 |
| Gambar 4. 8 Grafik Data Rata-rata Monitoring Frekuensi Listrik Per Jam Selama 7 Hari..... | 77 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|---|----|
| Tabel 2. 1 | Tarif Dasar Listrik..... | 8 |
| Tabel 2. 2 | Kemampuan Hantar Arus Berdasarkan Luas Penampang | 17 |
| Tabel 3. 1 | Fungsi Push Button | 33 |
| Tabel 3. 2 | Fungsi Lampu Indikator | 34 |
| Tabel 3. 3 | Komponen Yang Digunakan..... | 62 |
| Tabel 3. 4 | Spesifikasi Daya Peralatan Listrik Yang Terpasang..... | 65 |
| Tabel 4. 1 | Pengujian Pengukuran Konsumsi Daya Pada Alat Tanpa Beban | 67 |
| Tabel 4. 2 | Tabel Hasil Pengujian Waktu Respon Kendali Alat Jarak Jauh Melalui Aplikasi | 69 |
| Tabel 4. 3 | Data Hasil Pengujian Respon Proteksi Pada Alat Monitoring Energi Listrik | 70 |
| Tabel 4. 4 | Data Rata-rata Hasil Uji Alat Monitoring Selama 7 Hari Per Jam | 71 |
| Tabel 4. 5 | Data Pengujian Jumlah Konsumsi Energi Listrik Per Hari..... | 72 |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I. Dokumentasi Perancangan

Lampiran II. Dokumentasi Pengujian

Lampiran III. Berkas Dokumen