

**PERANCANGAN ALAT MONITORING PEMAKAIAN
ENERGI LISTRIK SATU FASA PADA BEBAN RUMAH
TANGGA BERBASIS IOT
(INTERNET OF THINGS)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S-1)
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta

Oleh :

M. GHIAN PERDANA
NPM. 2210017111073



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN ALAT MONITORING PEMAKAIAN
ENERGI LISTRIK SATU FASA PADA BEBAN RUMAH
TANGGA BERBASIS IOT
(INTERNET of THINGS)**

Diajukan Sebagai Salah Satu Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S-1)

Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta

Oleh :

M.Ghian Perdana
2210017111073

Disetujui Oleh :

Pembimbing

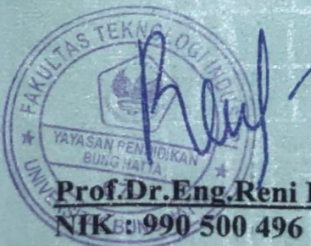


Ir. Arzul, MT
NIK : 941 100 396

Diketahui Oleh:

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T.MT
NIK: 990 500 496

Jurusan Teknik Elektro

Ketua,



Ir, Arzul, M.T
NIK : 941 100 396

LEMBAR PENGUJI

**PERANCANGAN ALAT MONITORING PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK
SATU FASA PADA BEBAN RUMAH TANGGA BERBASIS IOT
(INTERNET OF THINGS)**

SKRIPSI

Oleh :

M. Ghian Perdana
NPM : 2210017111073

Dipertahankan di depan penguji Skripsi

Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang

Hari : Sabtu, Tanggal : 3 Februari 2024

No Nama

Tanda Tangan

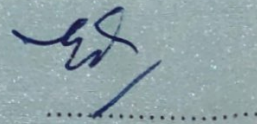
1. Ir. Arzul., MT
(Ketua dan Penguji)



2. Mirzazoni, S.T MT
(Penguji)



3. Ir. Eddy Soesilo., M.Eng.
(Penguji)



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Skripsisaya dengan judul **“Perancangan Alat Monitoring Pemakaian Energi Listrik Satu Fasa Pada Beban Rumah Tangga Berbasis Iot (Internet Of Things)”** adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang, 3 Februari 2024



M. Ghian Perdana

NPM : 2210017111073

KATA PENGANTAR



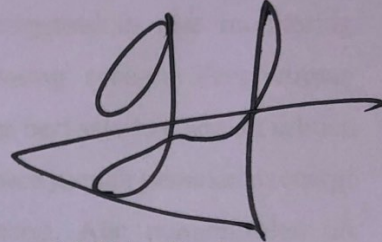
Alhamdulillah, puji syukur diucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini tepat pada waktunya.

Laporan Skripsi yang berjudul “*Perancangan Alat Monitoring Pemakaian Energi Listrik Satu Fasa pada Beban Rumah Tangga berbasis IOT (Internet of Things)*”, ini penulis buat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik dari Universitas Bung Hatta khususnya Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro. Ucapan terima kasih dengan setulus hati penulis haturkan kepada:

1. Kedua orang tua dan saudara, yang telah banyak memberikan bantuan beserta dorongan moral, spiritual dan materil kepada penulis.
2. Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta, Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST., MT.
3. Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta sekaligus Dosen Pemimbing Bapak Ir. Arzul.MT,
4. Bapak Ir.Yani Ridal ,M.T selaku Dosen Penasehat Akademik.
5. Rekan dan teman seperjuangan dalam menyelesaikan Laporan Skripsi, Teknik Elektro Kelas Mandiri angkatan 2022. Terimakasih atas dukungan dan terus memberikan semangat serta masukan kepada penulis.
6. Selanjutnya, semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu selama proses penelitian dan penulisan laporan skripsi ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis berharap agar Laporan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca, terutama bagi pembaca yang mempunyai bidang keahlian yang sama dengan penulis. Amin ya rabbal'amin.

Dumai, 03 Januari 2024



M. Ghian Perdana

2210017111073

ABSTRAK

Seiring dengan adanya kebutuhan pemakaian listrik, konsumen perlu mengetahui terlebih dahulu jumlah pemakaian energi listrik yang dibutuhkan dalam setiap harinya. Banyaknya pemborosan pemakaian beban listrik dapat menimbulkan biaya tagihan listrik yang tinggi. Untuk mengetahui jumlah pemakaian listrik tersebut dengan cara mengukur energi listrik tersebut menggunakan alat monitoring pemakaian energi listrik. Perancangan alat monitoring sebagai Pengontrolan Pemakaian Energi Listrik pada Beban Rumah Tangga berbasis IoT adalah sebuah sistem yang dirancang dan dimanfaatkan untuk membaca jumlah pemakaian energi listrik yang meliputi tegangan, arus, daya dan energi. Alat pengontrolan ini dikoneksikan pada Smartphone Android yang digunakan sebagai media interface user yang menampilkan konsumsi energi listrik. Alat pengontrolan pemakaian energi listrik satu fasa merupakan alat yang didesain untuk memonitoring besaran listrik yang dilengkapi dengan pembacaan besaran listrik dan sistem informasi kepada pengguna energi listrik. Monalisa sendiri terfokus untuk memonitoring besaran listrik 1 fasa yang meliputi tegangan, arus listrik, frekuensi listrik, faktor daya, dan daya aktif.

Kata kunci: *Energi, Monitoring, Sensor, Smartphone.*

ABSTRACT

Along with the need to use electricity, consumers need to know in advance the amount of electrical energy needed each day. The large amount of wasted electricity usage can result in high electricity bills. To find out the amount of electricity usage by measuring the electrical energy using an electrical energy usage monitoring tool. The design of a monitoring tool to control the use of electrical energy in household loads based on IoT is a system designed and used to read the amount of electrical energy used which includes voltage, current, power and energy. This control tool is connected to an Android smartphone which is used as a user interface media that displays electrical energy consumption. A single-phase electrical energy usage control device is a device designed to monitor electrical quantities which is equipped with electrical quantity readings and an information system for electrical energy users. Monalisa itself focuses on monitoring single-phase electrical quantities which include voltage, electric current, electric frequency, power factor and active power.

Keywords : Energy, Monitoring, Sensors, Smartphones.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PENGUJI	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	
KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar belakang Masalah.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah.....	I-2
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-4
2.1 Tinjauan Penelitian.....	II-4
2.2 Landasan Teori	II-6
2.2.1 Sistem Monitoring Energi Listrik	II-6
2.2.2 Listrik	II-8
2.2.3 Arus Listrik	II-8
2.2.4 Tegangan Listrik	II-9
2.2.5 Daya Listrik.....	II-10
2.2.6 Mikrokontroler	II-10
2.2.7 Node MCU	II-12
2.2.8 Sensor PZEM-004T	II-15
2.2.9 <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	II-19
2.2.10 <i>Blynk</i>	II-19

2.2.11	<i>Relay 5 VDC</i>	II-21
BAB III	METODE PENELITIAN	III-23
3.1	Alat dan Bahan Penelitian	III-23
3.2	Alur Penelitian.....	III-24
3.3	Deskripsi Alat dan Analisis	III-25
3.4	Alur Diagram Sistem.....	III-26
3.5	Uraian Proses Alur Diagram Sistem.....	III-29
3.6	Rancangan Alat	III-30
3.6.1	Langkah-Langkah Perencanaan dan Perancangan.....	III-31
BAB IV	HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN	IV-35
4.1	Deskripsi Penelitian.....	IV-35
4.2	Pengumpulan data	IV-35
4.2.1	Test fungsi Sensor Pzem-004T	IV-36
4.2.2	Test fungsi ESP32	IV-37
4.2.3	Test fungsi Relay Arduino 5VDC sebagai pemutus beban.....	IV-38
4.3	Pengujian Data.....	IV-39
4.4	Analisis	IV-45
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	V-51
5.1	KESIMPULAN	V-51
5.2	SARAN.....	V-51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Node MCU	II-13
Gambar 2. 2	Node MCU Wroom 32	II-13
Gambar 2. 3	Konfigurasi NodeMCU Wroom 32	II-14
Gambar 2. 4	Sensor PZEM-004T	II-17
Gambar 2. 5	Konfigurasi Sensor PZEM-004T	II-18
Gambar 2. 6	Liquid Crystal Display	II-19
Gambar 2. 7	Logo Aplikasi Blynk	II-20
Gambar 2. 8	Tampilan Awal Aplikasi Blynk	II-20
Gambar 2. 9	Relay 5 VDC	II-22
Gambar 3. 1	Flow Chart Penelitian	III-24
Gambar 3. 2	Gambar Diagram Blok Alat	III-26
Gambar 3. 3	Flow Chart Perancangan Alat	III-29
Gambar 3. 4	Tampak Atas Design Alat	III-30
Gambar 3. 5	Tampak Samping Design Alat	III-31
Gambar 3. 6	Konfigurasi Rangkaian Sistem Pzem 004T dengan NodeMCU ESP32	III-32
Gambar 3. 7	Konfigurasi Rangkaian Relay 5VDC dengan NodeMCU ESP 32	III-33
Gambar 3. 8	Konfigurasi Rangkaian Sistem ESP 32 dengan LCD 4x20 ...	III-33
Gambar 3. 9	Rangkaian Sistem keseluruhan alat	III-34
Gambar 4. 1	Konfigurasi pengukuran power supply untuk test fungsi Pzem- 004T	IV-36
Gambar 4.2	Test function Pzem-004T dengan mengukur power source menggunakan multimeter	IV-37
Gambar 4. 3	Test NodeMCU ESP32 dengan menggunakan Wifi	IV-38
Gambar 4. 4	Konfigurasi Relay 5VDC	IV-38
Gambar 4. 5	Pengujian pertama pada rumah daya 2200VA dengan menggunakan beban resistif (Lampu Led)	IV-41
Gambar 4. 6	Pengujian dengan menggunakan 3 buah beban resistif	IV-41

Gambar 4. 7	Pengujian dengan menggunakan 2 buah beban resistif 5 Watt	IV-42
Gambar 4. 8	Pengujian dengan menggunakan 1 buah beban resistif 3 Watt	IV-42
Gambar 4. 9	Pengujian dengan menggunakan 3 buah beban (2 Resistif + 1 Induktif)	IV-43
Gambar 4. 10	Pengujian dengan menggunakan 2 buah beban (1 Resistif + 1 Induktif)	IV-43
Gambar 4. 11	Pengujian dengan menggunakan 1 buah beban Induktif	IV-44
Gambar 4. 12	Pengujian menggunakan beban campuran R+L (Lampu + Kulkas)	IV-45
Gambar 4. 13	Grafik Perbandingan Pengujian Beban Resistif	IV-48
Gambar 4. 14	Chart Pengujian Beban Resistif	IV-48
Gambar 4. 15	Grafik Perbandingan Pengujian Kombinasi Beban Resistif dan Induktif	IV-49
Gambar 4. 16	Chart Pengujian Beban Resistif	IV-49
Gambar 4. 17	Grafk pemakaian energi menggunakan variasi beban resistif (lampu)	IV-50
Gambar 4. 18	Grafik pemakaian energi menggunakan variasi beban resistif dan induktif (Lampu + Kulkas)	IV-50

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1	Tabel pengujian menggunakan beban resistif pada rumah tangga	IV-39
Tabel 4. 2	Tabel pengujian menggunakan beban resistif + induktif pada rumah tangga	IV-40
Tabel 4. 3	Data Pengujian ke 3 Energi yang digunakan dengan beban Resistif (Lampu 5W)	IV-44
Tabel 4. 4	Data pengujian ke 4 Energi yang digunakan dengan beban Resistif + Induktif (Lampu 5W + Kulkas 123 W)	IV-44