

**PERANCANGAN ALAT MONITORING PENGGUNAAN ENERGI
LISTRIK PADA kWh METER PASCABAYAR RUMAH TINGGAL
BERBASIS IOT**

SKRIPSI

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

MUHAMMAD WILDAN

NPM. 2210017111052



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

2024

LEMBARAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN ALAT MONITORING PENGGUNAAN ENERGI
LISTRIK PADA kWh METER PASCABAYAR RUMAH TINGGAL
BERBASIS IOT**

SKRIPSI

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

Oleh :

Muhammad Wildan

2210017111052

Disetujui Oleh :

Pembimbing

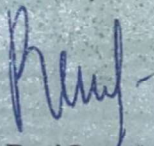


Mirzazoni, S.T., M.T.,

NIP : 1974 0220 200501 1001

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,

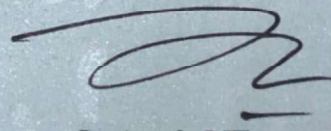


Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST, MT

NIK : 990 500 496

Jurusan Teknik Elektro

Ketua,



Ir. Arzul., MT

NIK : 941 100 396

LEMBARAN PENGUJI

STUDI ANALISA SISTEM KELISTRIKAN Gardu Pelanggan TM 20
KV pada Plaza Andalas dan Ramayana Padang
SKRIPSI

Oleh :

Muhammad Wildan

NPM : 2210017111052

Dipertahankan di depan penguji Skripsi

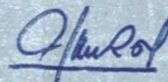
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang
Hari : Jum'at, Tanggal : 9 Februari 2024

No Nama

Tanda Tangan

1. Mirzazoni, S.T., M.T.

(Ketua dan Penguji)



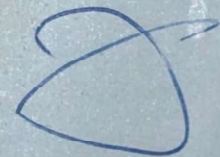
2. Ir. Arzul., M.T.

(Penguji)



3. Dr. Ir. Indra Nisja., M.Sc.

(Penguji)



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul "*Perancangan Alat Monitoring Penggunaan Energi Listrik Pada kWh Meter Pascabayar Rumah Tinggal Berbasis IoT*" 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, 7 Februari 2024



Muhammad Wildan

NPM :2210017111052

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Monitoring Penggunaan Energi Listrik Pada kWh Meter Pascabayar Rumah Tinggal Berbasis IoT”. Shalawat serta salam tidak lupa penulis hanturkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, suri tauladan bagi seluruh umat manusia.

Penyusunan tugas akhir ini diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan strata 1 (S-1) di Universitas Bung Hatta. Dalam pembuatan proposal, penulis tidak luput dari peranan berbagai pihak, sehingga penulisan proposal ini dapat diselesaikan tepat waktu.

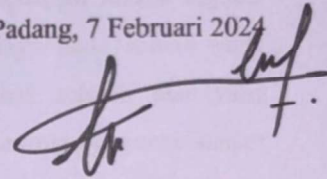
Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan waktu, kesehatan, dan kesempatan kepada penulis.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dorongan moril, spiritual dan material untuk penulis.
3. Bapak Ir. Arzul, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Mirzazoni, S.T., M.T, selaku dosen yang membimbing dalam pembuatan laporan proposal ini.
5. Bapak Ir.Eddy Soesilo, M.Eng selaku Penasehat Akademis.
6. Bapak/ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
7. Rekan-rekan kelas mandiri angkatan 2022 yang telah banyak membantu dalam penulisan laporan proposal ini.

8. Pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam melaksanakan tugas akhir dan menyusun tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dengan segala kerendahan hati, penulis berharap laporan proposal ini bisa bermanfaat bagi seluruh pembaca. Segala bentuk kritik dan saran untuk penyempurnaan dapat dipertimbangkan sebagai masukan untuk penulisan laporan laporan selanjutnya.

Padang, 7 Februari 2024



Muhammad Wildan

ABSTRAK

Perusahaan Listrik Negara (PLN) adalah satu-satunya perusahaan yang bertugas untuk menyuplai arus listrik kepada masyarakat ataupun pabrik-pabrik yang menggunakan jasa PLN. Sebagai penyuplai listrik, PLN menggunakan kWh meter sebagai alat untuk memonitoring jumlah pemakaian listrik yang digunakan oleh konsumen mereka, untuk nantinya menjadi tagihan pembayaran kepada konsumen sesuai dengan harga tarif dasar listrik yang diatur oleh negara. Pada konsumen yang menggunakan kWh pascabayar, tagihan meter listrik diinput secara manual oleh petugas yang mencatat stan-meter pada masing-masing rumah konsumen. Hal ini menyebabkan sering terjadinya ketimpangan antara tagihan yang ditagihkan dengan listrik yang digunakan, khususnya pada rumah yang ditinggalkan oleh penghuninya. Penelitian ini membahas sebuah alat yang bertugas untuk memonitoring penggunaan listrik pascabayar menggunakan sensor *PZEM-004T* dan *Wemos D1 Mini*, dimana data dari pembacaan tersebut dapat diakses melalui platform *Internet of things*, untuk kemudian dianalisa penggunaan listrik rumah tinggal tersebut selama 1 bulan. Perbandingan error alat monitoring ini dengan kWh meter PLN hanya 0,2 % artinya akurasi pembacaan dan kalibrasinya cukup baik, sehingga data kWh yang didapatkan oleh alat monitoring selama 29 November- 26 Desember adalah 183,6 dan kWh yang didapatkan dari meteran pascabayar PLN adalah 184.

Kata kunci : *PLN, kWh pascabayar, sensor PZEM-004T, Wemos D1 Mini, Internet of Things*

ABSTRACT

The State Electricity Company (PLN) is the only company tasked with supplying electricity to the public or factories that use PLN services. As an electricity supplier, PLN uses kWh meters as a tool to monitor the amount of electricity used by their consumers, to later pay bills to consumers in accordance with the basic electricity tariff prices regulated by the state. For consumers who use postpaid kWh, the electricity meter bill is entered manually by an officer who records the meters at each consumer's house. This often causes discrepancies between the bills billed and the electricity used, especially in houses that are abandoned by their occupants. This research discusses a tool that is tasked with monitoring postpaid electricity usage using the PZEM-004T sensor and Wemos D1 Mini, where the data from these readings can be accessed via the Internet of Things platform, to then analyze the residential electricity usage for 1 month. The comparison between the error of this monitoring tool and the PLN kWh meter is only 0.2%, meaning that the accuracy of the reading and calibration is quite good, so that the kWh data obtained by the monitoring tool during 29 November - 26 December was 183.6 and the kWh obtained from the PLN postpaid meter was 184

Keywords: *PLN, postpaid kWh, PZEM-004T sensor, Wemos D1 Mini, Internet of Things*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Penelitian.....	4
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Pengertian Daya	6
2.2.2 kWh Meter Analog	7
2.2.3 Perhitungan kWh	10
2.2.4 Meteran Listrik Pascabayar	11
2.2.5 Internet of Things.....	13
2.2.6 Arduino IDE.....	15
2.2.7 Wemos D1 Mini	16
2.2.8 Sensor PZEM-004T	18
2.2.9 LCD 16x2.....	19
2.2.10 Platform Internet Of Things.....	20
2.3 Hipotesis	21
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	22
3.1.1 Alat Penelitian.....	22
3.1.2 Bahan Penelitian	22
3.2 Alur penelitian.....	23

3.3	Perancangan Proses Sistem / Simulasi / Metode Analisis	25
3.3.1	Flowchart	25
3.3.2	Perancangan Blok Diagram	26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		29
4.1	Deskripsi Penelitian	29
4.2	Pengujian Alat.....	31
4.2.1	Pengujian Hardware.....	31
4.2.2	Pengujian Software	33
4.3	Pengumpulan Data.....	36
4.3.1	Pengumpulan data Stanmeter PLN	36
4.3.2	Pengumpulan data alat monitoring	37
4.3	Perhitungan dan Analisa	40
4.3.1	Analisa Perancangan Alat	40
4.3.2	Analisa Data Stanmeter PLN Dan Alat Monitoring	45
4.3.3	Analisa Konsumsi Harian Penggunaan Energi Listrik	46
4.3.4	Estimasi Tagihan Listrik	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		54
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran	54
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 kWh Meter Analog.....	7
Gambar 2. 2 Medan magnet pada kWh meter.....	8
Gambar 2. 3 Model fisik kWh meter	8
Gambar 2. 4 Skema hubungan kumparan pada kWh meter.....	8
Gambar 2. 5 Prinsip kerja kWh meter.....	9
Gambar 2. 6 Konsep Internet of Things.....	14
Gambar 2. 7 Tampilan Dasar Arduino IDE	15
Gambar 2. 8 Wemos D1 Mini	17
Gambar 2. 9 PZEM-004T	19
Gambar 2. 10 LCD 16x2.....	20
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	23
Gambar 3. 2 <i>flowchart</i>	25
Gambar 3. 3 Blok Diagram Sistem	26
Gambar 3. 4 Perancangan Gambar Rangkaian	27
Gambar 3. 5 Rangkaian alat Monitoring Terhadap Beban Rumah.....	28
Gambar 3. 6 komponen alat monitoring	28
Gambar 4. 1 Objek Penelitian	29
Gambar 4. 2 Instalasi Alat Monitoring Pada Rumah	30
Gambar 4. 3 Pengujian Power Supply 220Vac – 9 Vdc	31
Gambar 4. 4 Pengujian <i>Converter</i> 9Vdc - 5Vdc	31
Gambar 4. 5 pengujian Input Arduino	32
Gambar 4. 6 Pengujian Input Wemos D1 Mini.....	32
Gambar 4. 7 Pengujian Input Sensor PZEM004-t	33
Gambar 4. 8 Pengujian Software	34
Gambar 4. 9 <i>Dashboard</i> Ubidots	34
Gambar 4. 10 pengujian website ubidots (penerima).....	35
Gambar 4. 11 pengujian <i>website</i> Ubidots (pengirim)	35
Gambar 4. 12 Stanmeter awal PLN	36
Gambar 4. 13 Stanmeter Akhir PLN.....	37
Gambar 4. 14 kWh awal alat monitoring dan Website ubidots	38

Gambar 4. 15 Mengatur Skala Pengukuran Tegangan.....	41
Gambar 4. 16 Hasil Pengukuran Tegangan.....	41
Gambar 4. 17 Mengatur Skala Pengukuran Arus.....	42
Gambar 4. 18 Hasil Pengukuran Arus.....	43
Gambar 4. 19 grafik penggunaan listrik kWh.....	45
Gambar 4. 20 Grafik Daya Penggunaan Energi Listrik.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Golongan Pelanggan PLN.....	12
Tabel 2. 2 Spesifikasi Wemos D1 Mini	17
Tabel 2. 3 Pin-map Wemos D1 Mini	17
Tabel 2. 4 Spesifikasi LCD 16x2	20
Tabel 4. 1 kWh meter PLN	37
Tabel 4. 2 pengumpulan data alat monitoring.....	39
Tabel 4. 3 Data Pengujian sensor	43
Tabel 4. 4 Persentase Error Pengukuran	44
Tabel 4. 5 kWh PLN dan Alat Monitoring	45
Tabel 4. 6 Data <i>Real Time</i> Daya	46