

**IMPLEMENTASI SMART ENERGY METER DAN CONTROLLING
ALAT LISTRIK PADA RUMAH PINTAR
BERBASIS INTERNET OF THINGS**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi Persyaratan
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata 1
Program Studi Teknik Informatika**



**UNIVERSITAS
DUTA BANGSA
SURAKARTA**

Oleh :

**FARID FADLU RAHMAN
230103280**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS DUTA BANGSA
SURAKARTA
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : FARID FADLU RAHMAN
NIM : 230103280
Program Studi : S1 – Teknik Informatika
Judul : IMPLEMENTASI SMART ENERGY METER DAN
CONTROLLING ALAT LISTRIK PADA RUMAH
PINTAR BERBASIS INTERNET OF THINGS

Telah disetujui oleh pembimbing Skripsi sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada program studi S1 – Teknik Informatika.

Tanggal : 22 April 2024

Menyetujui,

Pembimbing I



RUDI SUSANTO, S.Si., M.Si., Ph. D.

Pembimbing II



FAJAR SURYANI, S.Kom., M.Kom.

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : FARID FADLU RAHMAN
NIM : 230103280
Program Studi : S1 - Teknik Informatika
Judul : IMPLEMENTASI SMART ENERGY METER DAN
CONTROLLING ALAT LISTRIK PADA RUMAH
PINTAR BERBASIS INTERNET OF THINGS

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada program studi S1 – Teknik Informatika.

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang



AGUSTINA SRIRAHAYU, M.Kom

Penguji I



TRI DJOKO SANTOSA, M.M

Penguji II



RUDI SUSANTO, S.Si., M.Si., Ph.D

Ditetapkan di : Surakarta
Tanggal : 31 Agustus 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta



WUJYANTO, S. Kom., M.Pd., M.Kom

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Farid Fadlu Rahman
NIM : 230103280
Program Studi : SI – Teknik Informatika

Telah melaksanakan penelitian dan penulisan Laporan Skripsi dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut :

Judul : IMPLEMENTASI SMART ENERGY METER DAN
CONTROLLING ALAT LISTRIK PADA RUMAH
PINTAR BERBASIS INTERNET OF THINGS
Tempat Penelitian : Ratman Mebel
Alamat : Mranggen RT 03 RW 05, Mranggen, Polokarto,
Sukoharjo
Telepon : 081575898183

Sehubungan dengan Skripsi tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenar –
benarnya bahwa penelitian dan penulisan Skripsi tersebut merupakan hasil karya
saya sendiri (tidak meniru hasil karya orang lain atau tidak menyuruh orang lain
untuk mengerjakannya). Bila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya
yang mengerjakannya (membuat), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah
ditetapkan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Duta Bangsa Surakarta yakni
Pencabutan Ijazah yang telah saya terima dan Ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh, dalam
keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Surakarta, 16 Agustus 2024
Yang menyatakan


METERAI
TEMPEL
P06C5ALX443274356
Farid Fadlu Rahman

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Beberapa jalan memang harus kau tempuh sendirian, tidak dengan keluarga, teman, bahkan pasangan. Hanya kau dan Tuhan”

PERSEMBAHAN :

- Kepada saya sendiri yang sudah berusaha semaksimal mungkin dalam mengerjakan skripsi ini.
- Bapak Mardiyanto dan Ibu Haryani selaku orang tua saya yang senantiasa mendukung dan mendo'akan saya dalam segala hal baik yang saya lakukan.
- Bapak Ratman selaku pemilik Ratman Mebel yang telah mengizinkan penelitian.
- Kepada seluruh rekan – rekan yang sudah mendukung saya.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'aikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan nikmat dan rahmat-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Sholawat dan salam senantiasa tercurah kepada Baginda Rasulullah Muhammad Salallahu'alaihiwassalam, beserta keluarga, dan sahabat beserta umatnya hingga akhir zaman.

Penulisan skripsi ini diajukan untuk sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana pada program studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Duta Bangsa Surakarta. Penulis mengajukan judul “Implementasi Smart Energy Meter Dan Controlling Alat Listrik Pada Rumah Pintar Berbasis Internet Of Things”.

Dalam penyusunan laporan Skripsi ini penulis menyadari dalam penulisan laporan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis sampaikan terimakasih pada seluruh pihak-pihak yang telah membantu dalam pengerjaan dan penyusunan skripsi ini:

1. Bapak Ratman selaku pemilik Ratman Mebel yang telah mengizinkan dan menyediakan tempat dalam penelitian skripsi ini,
2. Bapak Singgih Purnomo, M.M., selaku rektor Universitas Duta Bangsa Surakarta,
3. Bapak Wijiyanto, S. Kom., M. Pd., M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Duta Bangsa Surakarta,
4. bapak Joni Maulindar, S. Kom., M. Eng selaku Ketua Program Studi S1 – Teknik Informatika Universitas Duta Bangsa Surakarta,
5. Bapak Rudi Susanto, S.Si., M.Si dan Ibu Fajar Suryani, S.Kom., M.Kom selaku pembimbing I dan II yang membimbing dan membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini,

6. Bapak Mardiyanto dan Ibu Haryani sebagai orang tua yang senantiasa mendukung saya untuk terus berproses,
7. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan laporan skripsi ini, penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang memerlukan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Surakarta, Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Tinjauan Pustaka	5
1.7 Metodologi Penelitian	9
1.8 Sistematika Penulisan.....	11
BAB II LANDASAN TEORI	13
2.1 Prototype	13
2.2 Internet of Things	13
2.3 Monitoring.....	14
2.4 Besaran Listrik	14
2.5 NodeMCU ESP8266	19
2.6 PZEM004T.....	20
2.7 Relay.....	20

2.8	LCD I2C 20X4	21
2.9	Website.....	22
2.10	Arduino IDE.....	22
2.11	Flowchart	23
	BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	26
3.1	<i>Requirement Analysis</i>	26
3.2	<i>System Design</i>	29
	BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM.....	38
4.1	<i>Implementation and Unit Testing</i>	38
4.2	<i>Integration and System Testing</i>	52
4.3	<i>Operation and Maintenance</i>	60
	BAB V PENUTUP	61
5.1	Kesimpulan	61
5.2	Saran	62
	DAFTAR PUSTAKA.....	63
	LAMPIRAN	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 NodeMCU ESP8266	19
Gambar 2.2 Modul Sensor PZEM004T	20
Gambar 2.3 Relay.....	21
Gambar 2.4 LCD I2C 20x4	21
Gambar 2.5 Arduino IDE.....	22
Gambar 3.1 Arsitektur sistem	30
Gambar 3.2 Flowchart.....	31
Gambar 3.3 Perancangan <i>hardware</i> sistem.....	32
Gambar 3.4 Perancangan Halaman login.....	35
Gambar 3.5 Perancangan Halaman Tabel Monitoring.....	35
Gambar 3.6 Perancangan Halaman detail monitoring	36
Gambar 3.7 Perancangan Packaging alat	37
Gambar 4.2 Instalasi Bord Manager	39
Gambar 4.3 Pembuatan database pada phpMyAdmin	40
Gambar 4.4 Tabel pada database	40
Gambar 4.5 Tabel login.....	41
Gambar 4.6 Tabel meter.....	41
Gambar 4.7 Tabel <i>statusrelay</i>	42
Gambar 4.8 Hasil Implementasi Perangkat Keras	49
Gambar 4.9 Halaman login website	50
Gambar 4.10 tampilan dashboard tabel monitoring.....	50
Gambar 4.11 Tampilan grafik pada website	51
Gambar 4.12 Tampilan Grafik Pengujian	55
Gambar 4.13 Tampilan Tombol untuk status Relay	56
Gambar 4.15 Hasil download ke format csv	58

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tinjauan Pustaka	6
Tabel 2.1 Simbol dan fungsi Flowchart	23
Tabel 4.1 pengujian voltage pada sistem	52
Tabel 4.2 Daftar istilah dan rumus dasar	53
Tabel 4.3. Pengujian Keseluruhan sistem	54
Tabel 4.4 Pengujian Relay	56
Tabel 4.5 Fitur pada website	58
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Hardware	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto Mahasiswa.....	66
Lampiran 2 Biodata Mahasiswa.....	67
Lampiran 3 Lembar Konsultasi.....	69
Lampiran 4 Surat Keterangan Melakukan Penelitian	68
Lampiran 4 Form ACC Artikel	69
Lampiran 5 Surat Pengantar Prodi	70
Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian	71
Lampiran 7 Panduan Aplikasi.....	73
Lampiran 8 Wawancara	80
Lampiran 9 Data Penelitian.....	81
Lampiran 10 Kode Program.....	83
Lampiran 11 Artikel Ilmiah	88

ABSTRAK

IMPLEMENTASI SMART ENERGY METER DAN CONTROLLING ALAT LISTRIK PADA RUMAH PINTAR BERBASIS INTERNET OF THINGS

Oleh ;

Farid Fadlu Rahman

230103280

Alat monitoring merupakan sebuah sistem yang dapat mengukur, merekam, dan memantau dengan parameter tertentu, termasuk dalam penggunaan listrik. Penggunaan listrik yang berlebihan masih sering dijumpai di lingkungan masyarakat, seperti lalai dalam mematikan perangkat listrik yang sudah tidak terpakai sehingga membuat penggunaan energi listrik yang berlebihan membuat biaya pemakaian listrik lebih besar. Dalam mengatasi permasalahan tersebut, penulis merancang sebuah prototype smart energy meter dan kontroling alat listrik berbasis Internet of Things dengan menggunakan NodeMCU ESP8266 dan sensor PZEM-004Tv30. Relay untuk mengontrol penggunaan listrik secara manual pada sistem. Penggunaan lcd sebagai penampil langsung pada alat, dan web sebagai pusat kontrol pada laptop atau *smartphone*. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sistem monitoring smart energy meter dengan menampilkan tegangan, arus, daya, dan harga penggunaan listrik serta kontrol perangkat alat listrik menggunakan *web*. Penelitian ini menggunakan metode *waterfall*, yaitu *Requirement Analysis, System Design, Implementation and Unit Testing, Integration and System Testing*, dan *Operation and Maintenance*. Hasil dari penelitian ini prototype smart energy meter dan kontrol alat listrik dapat membaca nilai *voltage, current, power, energy, frequency, pf* , dan dapat menampilkan biaya penggunaan listrik pada LCD. Sistem ini memiliki persentase error pada pengujian voltase sebesar 0,73%. Data hasil pengujian sistem dikirim ke website dan dapat dipantau dengan visualisasi grafik. Penggunaan relay sebagai kontrol pada sistem yang dapat dioptimasi dengan menggunakan tombol pada web.

Kata kunci: Monitoring, NodeMCUESP8266, PZEM-004Tv30, Listrik, web, *Internet of Things*.

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF SMART ENERGY METERS AND CONTROLLING OF ELECTRICAL DEVICES IN INTERNET OF THINGS BASED SMART HOMES

By ;

Farid Fadlu Rahman

230103280

A monitoring device is a system capable of measuring, recording, and monitoring specific parameters, including electricity consumption. Excessive electricity usage is still prevalent in communities, often due to negligence in turning off unused electrical appliances, leading to higher electricity bills. To address this issue, this research designed a prototype smart energy meter and electrical appliance controller based on the Internet of Things, utilizing NodeMCU ESP8266 and PZEM-004Tv30 sensors. A relay was used for manual control of electricity usage within the system. An LCD screen provides on-device display, while a web interface serves as a central control point on laptops or smartphones. The objective of this study was to develop a smart energy meter monitoring system that displays voltage, current, power, and electricity cost, as well as enabling web-based control of electrical devices. A waterfall methodology was employed, encompassing requirement analysis, system design, implementation and unit testing, integration and system testing, and operation and maintenance. The resulting prototype smart energy meter and electrical appliance controller can read voltage, current, power, energy, frequency, power factor, and display electricity costs on the LCD. The system exhibited a voltage measurement error of 0.73%. Test data was transmitted to a website and visualized using graphs. The relay-based control can be optimized through web-based buttons.

Keywords: Monitoring, NodeMCU ESP8266, PZEM-004Tv30, Electricity, Web, Internet of Things.

