

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN
PENGHITUNG BIAYA ENERGI LISTRIK
TERPAKAI BERBASIS IOT**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

ANNISA RAMADHANA

19.83.0425

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2023

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN
PENGHITUNG BIAYA ENERGI LISTRIK
TERPAKAI BERBASIS IOT**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

ANNISA RAMADHANA

19.83.0425

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN
PENGHITUNG BIAYA ENERGI LISTRIK
TERPAKAI BERBASIS IOT**

yang disusun dan diajukan oleh

Annisa Ramadhana

19.83.0425

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 21 Agustus 2023

Dosen Pembimbing,



Senie Destya, M.Kom.

NIK. 190302312

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN
PENGHITUNG BIAYA ENERGI LISTRIK**

TERPAKAI BERBASIS IOT

yang disusun dan diajukan oleh

Annisa Ramadhana

19.83.0425

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 21 Agustus 2023

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Melwin Syafrizal, S.Kom., M.Eng
NIK. 190302105

Senie Destya, M.Kom
NIK. 190302312

Ali Mustopa, M.Kom
NIK. 190302192

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 21 Agustus 2023

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Annisa Ramadhana
NIM : 19.83.0425

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Penghitung Biaya Energi Listrik Terpakai Berbasis IoT

Dosen Pembimbing : Senie Destya, M.Kom.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 21 Agustus 2023

Yang Menyatakan,



Annisa Ramadhana

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah wa syukurillah puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mendapatkan kelancaran, kekuatan, dan kemudahan dalam mengerjakan skripsi ini. Penulis juga ingin berterima kasih kepada orang-orang hebat yang telah mendampingi, yang selalu memberikan motivasi, inspirasi, bantuan dan dukungannya baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Penulis mempersembahkan skripsi ini kepada :

1. Kedua orang tua tercinta, bapak Muhammad Taufik dan ibu Erianti yang telah senantiasa memberikan pengorbanan, dorongan, motivasi, restu, doa tanpa henti, dan segala bentuk dukungan dengan penuh kasih sayang, serta telah memberikan kesempatan yang besar bagi penulis untuk bisa menjalani masa perkuliahan ini hingga selesai.
2. Ibu Senie Destya, M.Kom. yang telah membimbing dan membantu penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Teman-teman seperjuangan jurusan Teknik Komputer yang telah menemani dan membantu penulis dari awal perkuliahan, terutama kepada mereka yang turut membantu penulis dalam menyelesaikan tugas-tugas kuliah.
4. Serta pada diri sendiri yang telah mau berjuang dan mampu bertahan untuk bisa tetap hidup sampai saat ini serta mampu mencapai titik penting dalam hidup.

Semoga persembahan ini dapat mengungkapkan rasa terima kasih penulis kepada semua yang telah berperan dalam kesuksesan penyelesaian skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat, dan anugerah-Nya yang memungkinkan penulis untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, para sahabat, dan seluruh umatnya hingga akhir zaman.

Penulisan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sitem *Monitoring* dan Penghitung Biaya Energi Listrik Terpakai Berbasis IoT” ini diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk meraih gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Komputer di Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.

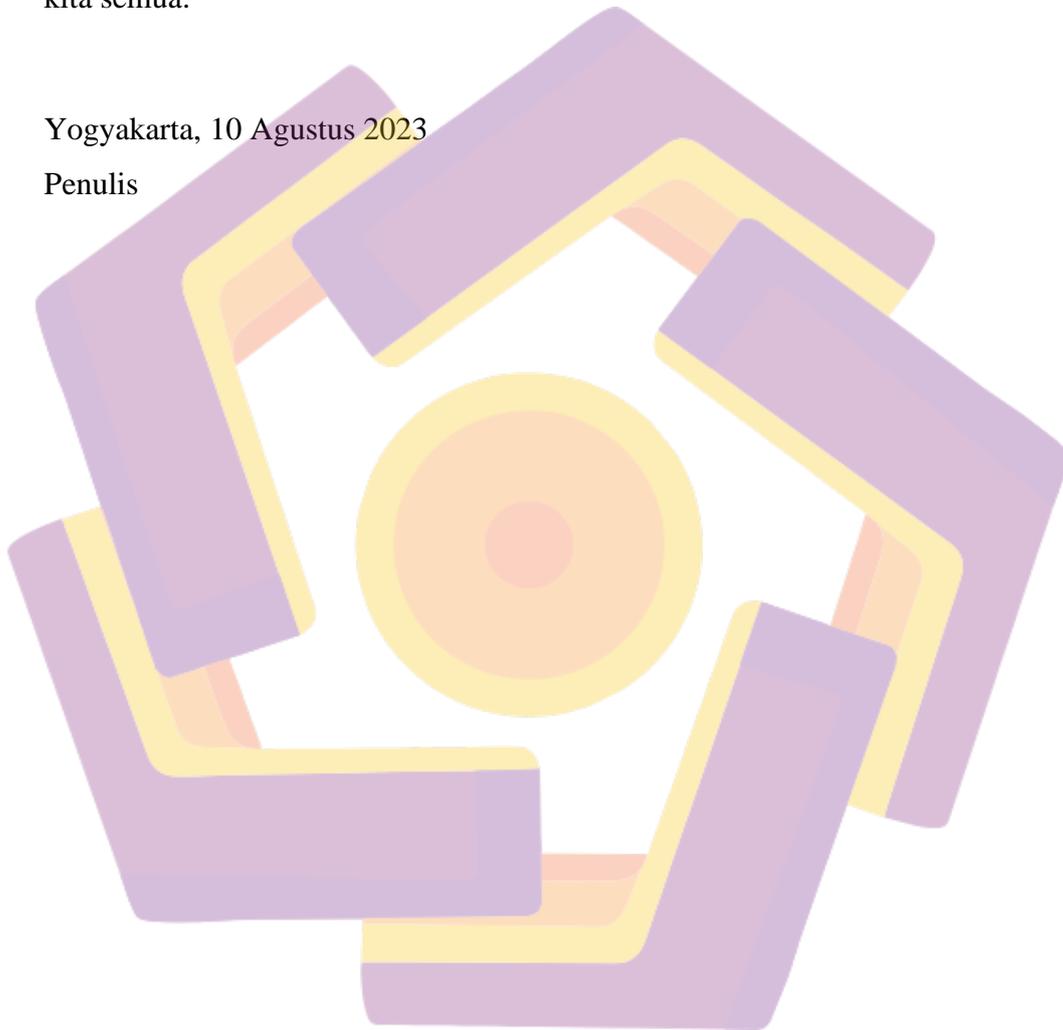
Dalam proses penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih atas motivasi, bimbingan, saran dan masukan dari berbagai pihak baik secara rohaniah maupun moral. Dengan penuh kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M. selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Bapak Hanif Al Fatta, M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Bapak Dony Aryus, S.S., M.Kom selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
4. Ibu Senie Destya, M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, saran, dan masukan dalam proses penulisan skripsi.
5. Bapak Melwin Syafrizal, S.Kom., M.Eng dan Bapak Ali Mustopa, M.Kom selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran serta masukan agar penelitian ini menjadi jauh lebih baik.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan untuk mendapatkan saran dan kritik yang membangun demi perbaikan dan penyempurnaan penelitian selanjutnya. Akhirnya, penulis hanya mampu menyerahkan segala puji hanya kepada Allah SWT. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua.

Yogyakarta, 10 Agustus 2023

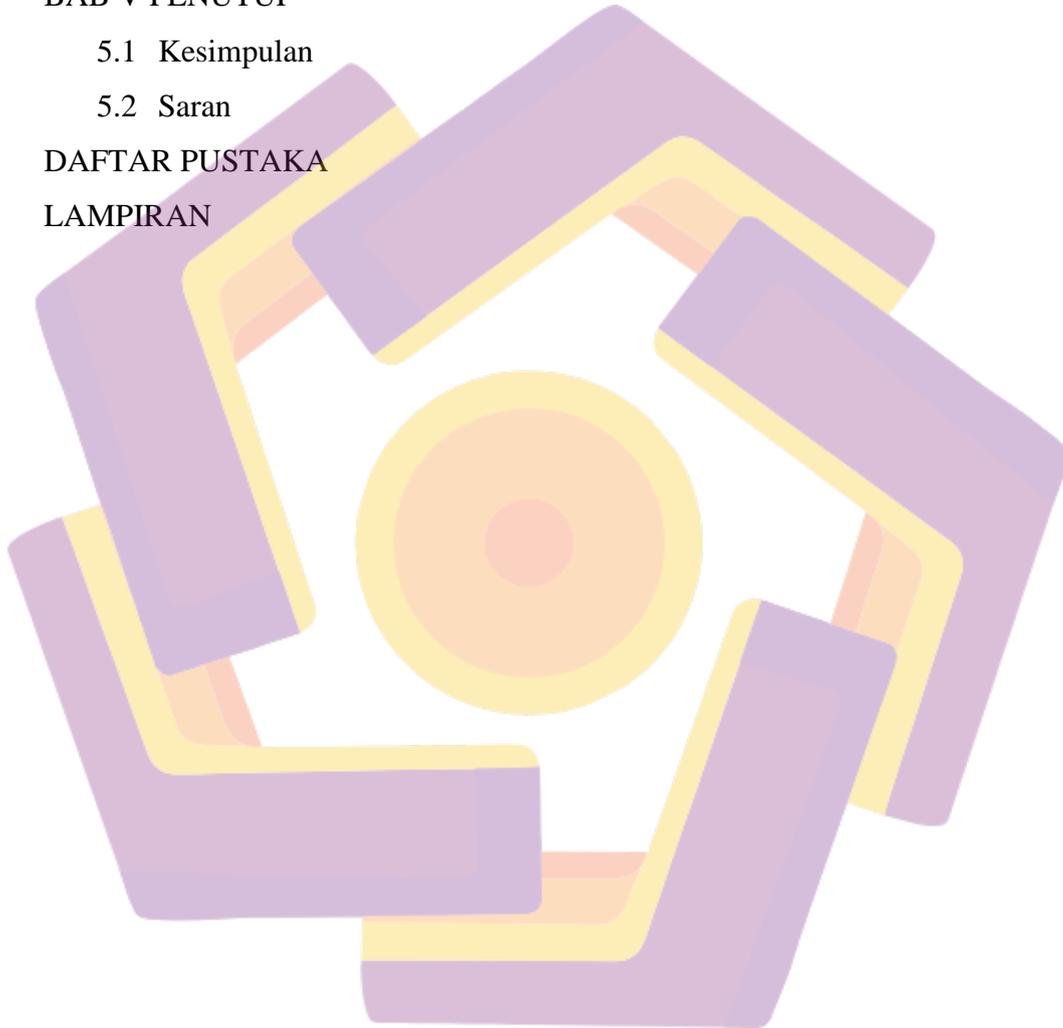
Penulis



DAFTAR ISI

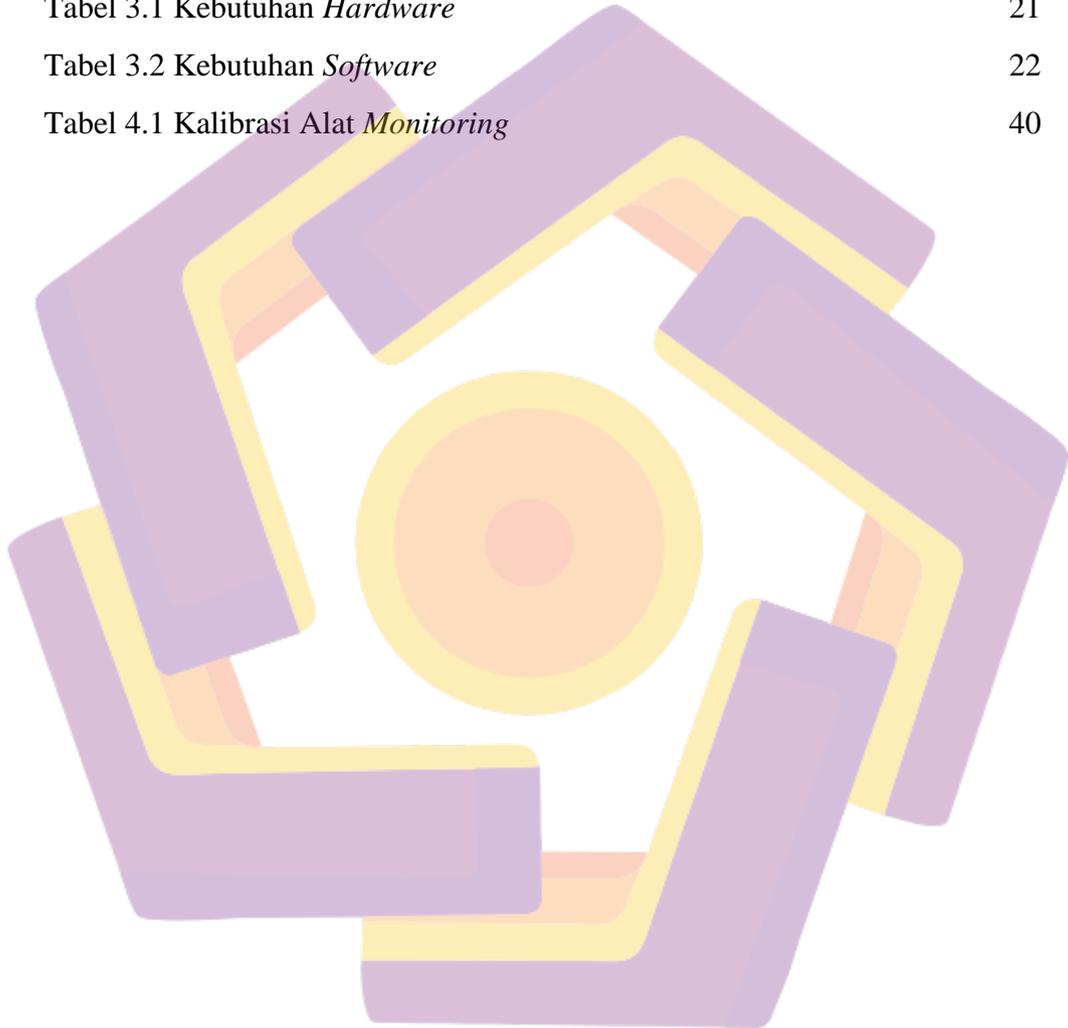
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
INTISARI	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Studi Literatur	4
2.2 Dasar Teori	7
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Objek Penelitian	18
3.2 Alur Penelitian	19
3.3 Alat dan Bahan	21
3.4 Data Penelitian	22

3.5 Perancangan	22
3.6 Rancangan Sistem	27
3.7 Implementasi Rancangan	29
3.8 Pengujian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
BAB V PENUTUP	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	48



DAFTAR TABEL

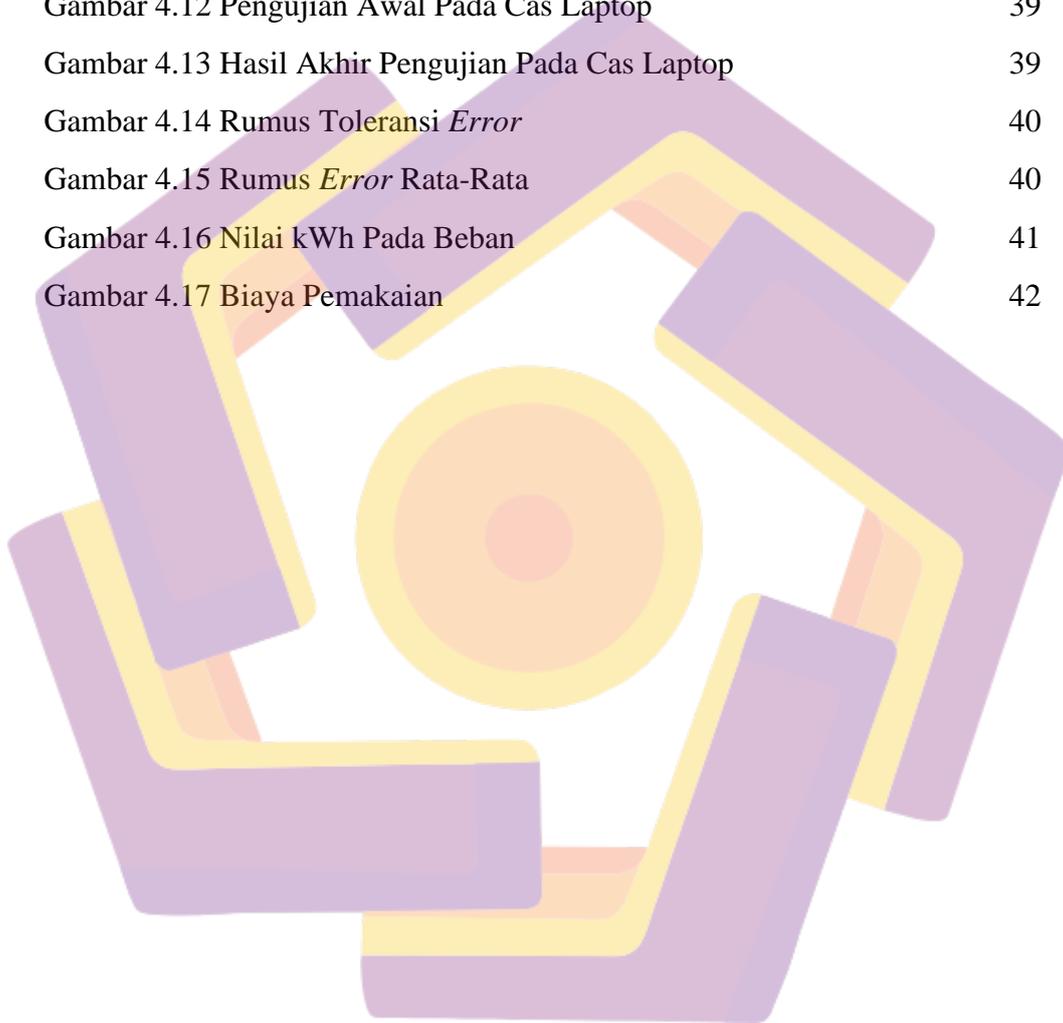
Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian	6
Tabel 2.2 Spesifikasi NodeMCU ESP2866	9
Tabel 2.3 Spesifikasi PZEM-004T	10
Tabel 3.1 Kebutuhan <i>Hardware</i>	21
Tabel 3.2 Kebutuhan <i>Software</i>	22
Tabel 4.1 Kalibrasi Alat <i>Monitoring</i>	40



DAFTAR GAMBAR

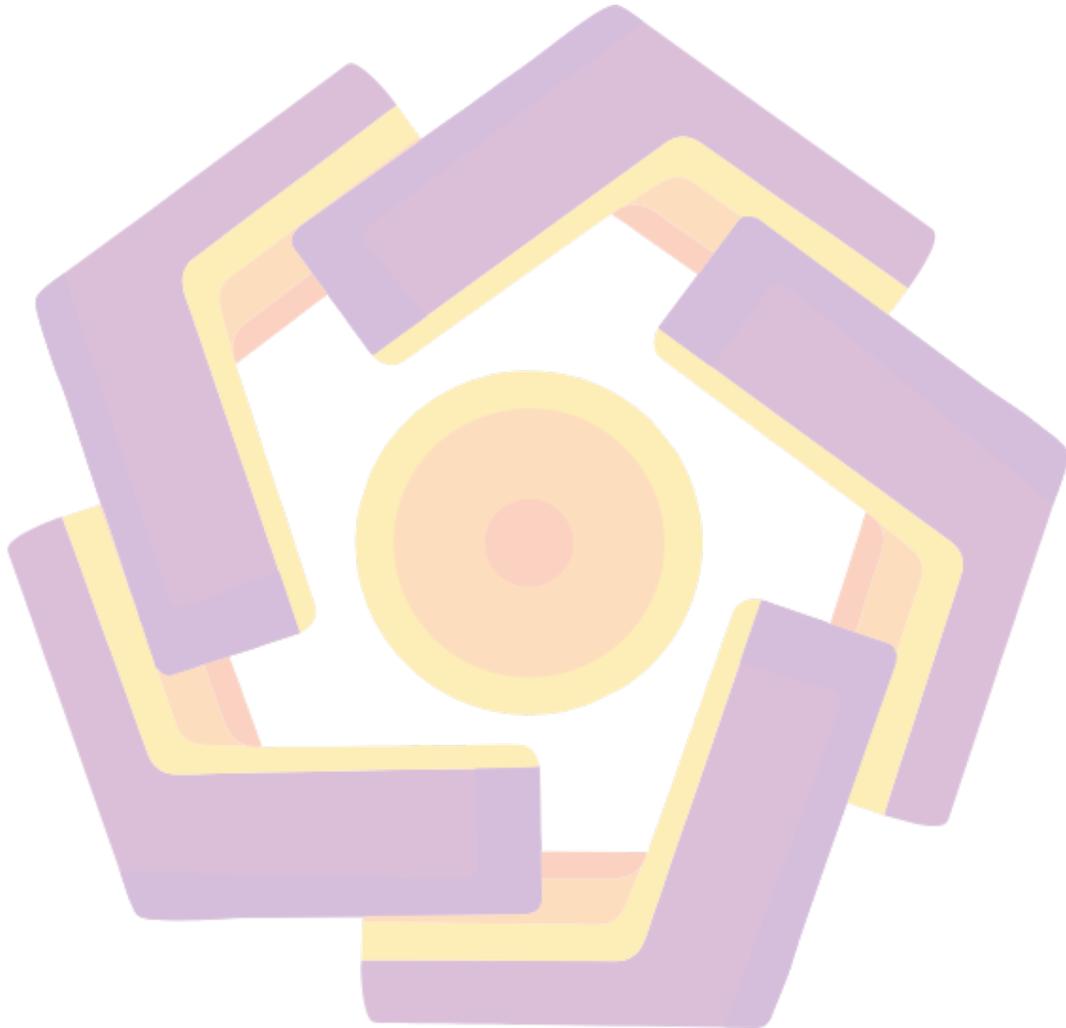
Gambar 2.1 NodeMCU ESP2866	9
Gambar 2.2 Sensor Arus Tegangan PZEM-004T	10
Gambar 2.3 Kabel Jumper <i>Female to Female</i>	11
Gambar 2.4 Kabel Data Micro USB	11
Gambar 2.5 Steker	12
Gambar 2.6 Soket Listrik	12
Gambar 2.7 Adaptor	13
Gambar 2.8 <i>Internet of Things</i>	14
Gambar 2.9 Logo Aplikasi Arduino IDE	14
Gambar 2.10 Logo Fritzing	15
Gambar 2.11 Logo Wifi	16
Gambar 3.1 Objek Penelitian	18
Gambar 3.2 Alur Penelitian	19
Gambar 3.3 Box Komponen	22
Gambar 3.4 Sketsa Perancangan Alat	23
Gambar 3.5 Pemrograman Arduino I	24
Gambar 3.6 Pemrograman Arduino II	25
Gambar 3.7 Pemrograman Arduino III	26
Gambar 3.8 Proses Kerja Sistem	27
Gambar 3.9 Flowchart Sistem <i>Monitoring</i>	28
Gambar 3.10 Alat <i>Monitoring</i>	29
Gambar 4.1 Rumus Menghitung kWh	33
Gambar 4.2 Rumus Biaya Listrik	33
Gambar 4.3 Tarif Listrik PLN	34
Gambar 4.4 Pengujian Awal Pada Setrika	35
Gambar 4.5 Hasil Akhir Pengujian Pada Setrika	35
Gambar 4.6 Pengujian Awal Pada Dispenser	36

Gambar 4.7 Hasil Akhir Pengujian Pada Dispenser	36
Gambar 4.8 Pengujian Awal Pada Kipas Angin	37
Gambar 4.9 Hasil Akhir Pengujian Pada Kipas Angin	37
Gambar 4.10 Pengujian Awal Pada Rice Cooker	38
Gambar 4.11 Hasil Akhir Pengujian Pada Rice Cooker	38
Gambar 4.12 Pengujian Awal Pada Cas Laptop	39
Gambar 4.13 Hasil Akhir Pengujian Pada Cas Laptop	39
Gambar 4.14 Rumus Toleransi <i>Error</i>	40
Gambar 4.15 Rumus <i>Error</i> Rata-Rata	40
Gambar 4.16 Nilai kWh Pada Beban	41
Gambar 4.17 Biaya Pemakaian	42



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 - Rincian Biaya Skripsi	48
Lampiran 2 - Dokumentasi Pengujian dengan Alat KWh Meter	48
Lampiran 3 - Dokumentasi Pengujian dengan Alat <i>Monitoring</i>	49



DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN



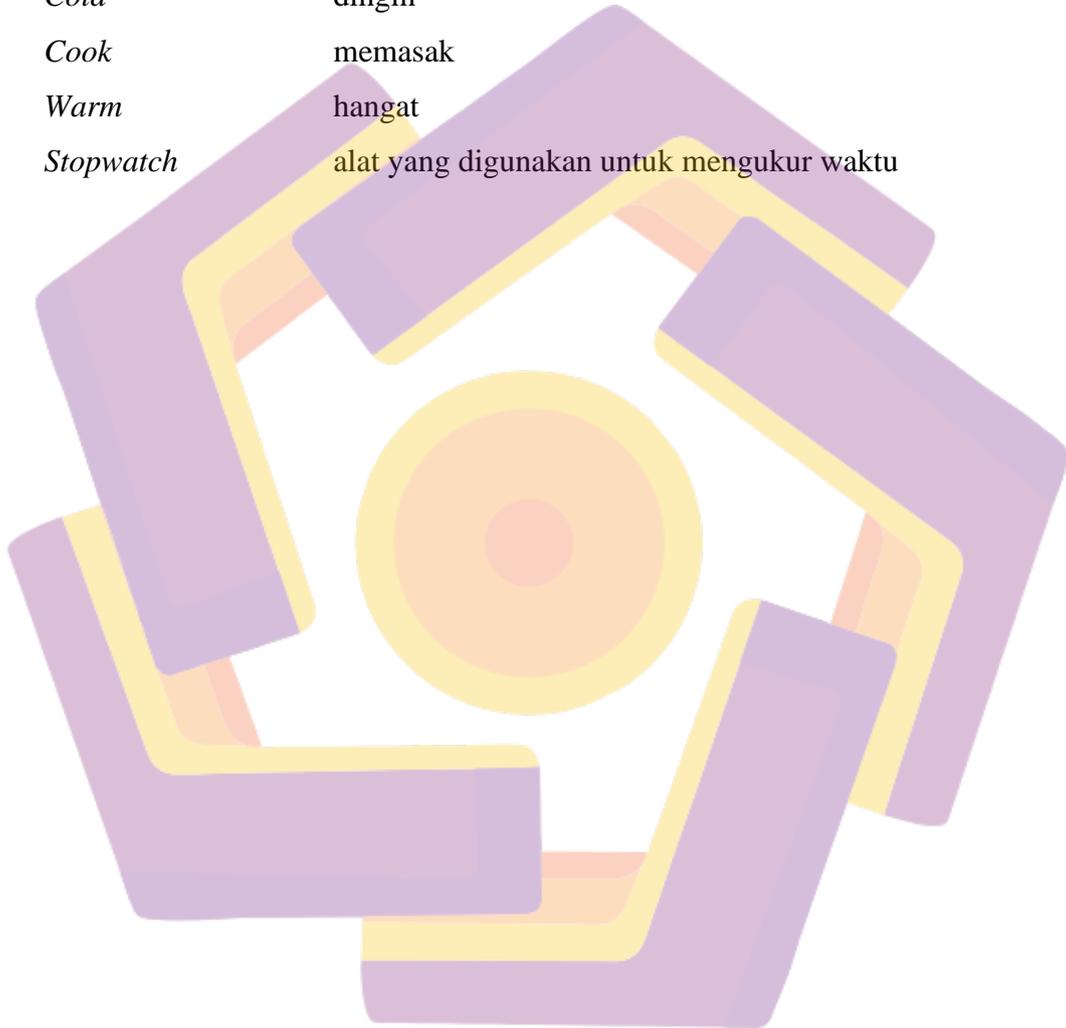
ESDM	Energi dan Sumber Daya Mineral
%	persen
ms	<i>millisecond</i>
s	<i>second</i>
VA	Volt-Ampere
PLTD	Pembangkit Listrik Tenaga Diesel
PLTA	Pembangkit Listrik Tenaga Air
PLTU	Pembangkit Listrik Tenaga Uap
PLTN	Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>
IP	<i>Internet Protocol</i>
TCP	<i>Transmission Control Protocol</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>
KWh	<i>KiloWatt-hour</i>
W	Watt
Rp	Rupiah
USB	<i>Universal Serial Bus</i>
PLN	Perusahaan Listrik Negara
Wi-Fi	<i>Wireless Fidelity</i>

DAFTAR ISTILAH



<i>Monitoring</i>	pengawasan dan pemantauan
<i>Hardware</i>	komponen fisik
<i>Software</i>	program atau aplikasi
<i>Testing</i>	pengujian atau pemeriksaan
<i>Power</i>	daya atau energi
<i>Energy</i>	energi atau kekuatan
<i>Voltage</i>	beda potensial listrik
<i>Current</i>	arus listrik
<i>Alternatif</i>	pilihan lain
<i>Efektif</i>	berhasil dalam mencapai tujuan
<i>Efisien</i>	kemampuan mencapai hasil maksimal
<i>Database</i>	kumpulan data terorganisir
<i>Familiar</i>	dikenali atau dikenal sebelumnya
<i>Induksi</i>	pengaruh atau rangsangan
<i>Statis</i>	tidak bergerak atau tidak berubah
<i>Dinamis</i>	berubah atau aktif
<i>Primer</i>	paling utama atau dasar
<i>Renewable energy</i>	energi terbarukan
<i>Accumulator</i>	penyimpanan energi
<i>Otomatis</i>	berjalan sendiri
<i>Male</i>	laki-laki
<i>Female</i>	perempuan
<i>Board</i>	papan sirkuit atau elektronik
<i>Source code</i>	kode pemrograman
<i>Website</i>	halaman atau situs web
<i>File</i>	kumpulan data tersimpan
<i>Client-side</i>	sisi pengguna
<i>Server-side</i>	sisi server
<i>Cyber crime</i>	kejahatan digital

<i>Error</i>	kesalahan atau kegagalan
<i>Real-time</i>	peristiwa seketika
<i>Hotspot</i>	titik akses
<i>Interface</i>	antarmuka
<i>Hot</i>	panas
<i>Cold</i>	dingin
<i>Cook</i>	memasak
<i>Warm</i>	hangat
<i>Stopwatch</i>	alat yang digunakan untuk mengukur waktu



INTISARI

Energi listrik telah menjadi kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat. Sebagian besar perangkat rumah tangga membutuhkan asupan listrik sebagai sumber energinya. Kelalaian manusia dalam menggunakan energi listrik akan menyebabkan keborosan yang mengakibatkan pembayaran melonjak. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan *monitoring* energi listrik yang terpakai dari jarak jauh melalui koneksi internet.

Penelitian ini menggunakan metode identifikasi masalah, metode perancangan, metode implementasi, dan metode pengujian yang berfokus pada fungsionalitas perangkat.

Hasil dari penelitian ini adalah pengujian dilakukan selama 1 jam dengan berbagai perangkat yang berbeda, serta menghasilkan *error* sebesar 0,2% pada pembacaan nilai kWh.

Kata kunci: Listrik, Energi, Internet, Pemantauan, Pengujian.



ABSTRACT

Electrical energy has become a very important requirement in people's lives. Most household devices require electricity as a source of energy. Human negligence in using electrical energy will lead to waste which results in soaring payments. This study aims to examine the application of monitoring electrical energy used remotely via an internet connection.

This research uses problem identification methods, design methods, implementation methods, and testing methods that focus on device functionality.

Results from this research, the test was carried out for 1 hour with various different devices, and produced an error of 0.2% in the kWh value reading.

Keyword: *Electricity, Energy, Internet, Monitoring, Testing.*

