

**SISTEM MONITORING KONSUMSI LISTRIK SUHU DAN
KELEMBABAN PADA KAMAR KOS DENGAN
PENGENDALIAN ENERGI BERBASIS ESP32**

SKRIPSI

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



disusun oleh

ANDREAS SAPUTRA SIANIPAR

22.83.0911

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

**SISTEM MONITORING KONSUMSI LISTRIK SUHU DAN
KELEMBABAN PADA KAMAR KOS DENGAN
PENGENDALIAN ENERGI BERBASIS ESP32**

SKRIPSI

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



disusun oleh

ANDREAS SAPUTRA SIANIPAR

22.83.0911

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

SISTEM MONITORING KONSUMSI LISTRIK SUHU DAN KELEMBABAN PADA KAMAR KOS DENGAN PENGENDALIAN ENERGI BERBASIS ESP32

yang disusun dan diajukan oleh

Andreas Saputra Sianipar

22.83.0911

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 26 Januari 2026

Dosen/Pembimbing,



Jeki Kuswanto, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302456

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**SISTEM MONITORING KONSUMSI LISTRIK SUHU DAN
KELEMBABAN PADA KAMAR KOS DENGAN PENGENDALIAN
ENERGI BERBASIS ESP32**

yang disusun dan diajukan oleh

Andreas Saputra Sianipar

22.83.0911

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 26 Januari 2026

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Dr. Dony Arivus, S.S., M.Kom.
NIK. 190302128

Wahid Miftahul Ashari, S.Kom., M.T.
NIK. 190302452

Jeki Kuswanto, S.Kom., M.Kom
NIK. 190302456

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 26 Januari 2026

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusrini, M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Andreas Saputra Sianipar
NIM : 22.83.0911

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

SISTEM MONITORING KONSUMSI LISTRIK SUHU DAN KELEMBABAN PADA KAMAR KOS DENGAN PENGENDALIAN ENERGI BERBASIS ESP32

Dosen Pembimbing : Jeki Kuswanto, S.Kom., 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, 26 Januari 2026

Yang Menyatakan,



Andreas Saputra Sianipar

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus, atas segala berkat, kekuatan, kesehatan dan kesabaran yang telah diberikan kepada penulis, sehingga skripsi ini selesai dengan baik.
2. Bapak dan Mamak, yang selalu mendoakan dan mendukung penulis selama menempuh pendidikan sampai penyusunan skripsi ini. Terima kasih sudah menjadi orang tua yang pantang menyerah demi masa depan anak-anaknya.
3. Bapak Jeki Kuswanto, S.kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing yang selalu sabar membimbing penulis dan mengarahkan, menasehati, dan memotivasi.
4. Teman-teman yang telah bersedia kamarnya dijadikan pengujian alat, sehingga proses pengujian alat pada penelitian ini berjalan dengan baik.
5. Abang, Adek dan Lestari Siregar yang selalu mendukung, memberi bantuan dan memotivasi penulis sehingga skripsi ini berjalan dengan baik.
6. Teman-teman seperjuangan yang menemani penulis selama masa perkuliahan, semoga menjadi orang-orang sukses.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yesus Kristus, yang telah melimpahkan kasih, serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Sarjana pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.

Selain itu penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Jeki Kuswanto, S.kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah memberi arahan, bimbingan, dan motivasi terhadap penulis.
2. Segenap Bapak dan Ibu Dosen Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan kepada penulis.
3. Kedua Orang tua, Abang, dan Adik penulis serta keluarga yang memberikan semangat, motivasi, dan doa kepada penulis.
4. Teman-teman seperjuangan, serta pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas bantuan dan kebersamaannya

Yogyakarta, 26 Januari 2026

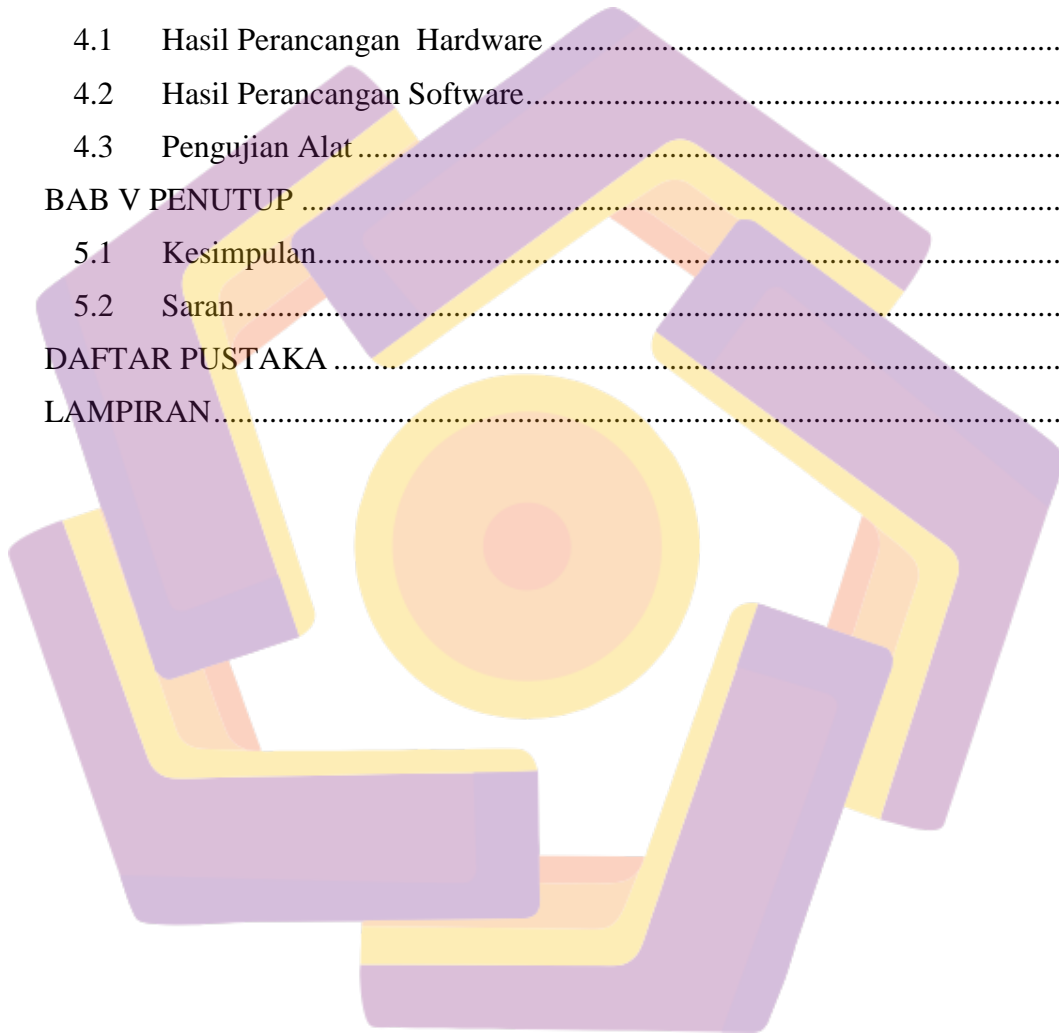
Andreas Saputra Sianipar

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
INTISARI	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
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.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Studi Literatur	6
2.1.1 Sintesis dan Justifikasi Penelitian	18
2.2 Dasar Teori	19
2.2.1 Internet of Things (IoT)	19
2.2.2 ESP32.....	19
2.2.3 Sensor PZEM-004T	20
2.2.4 Sensor DHT22	21
2.2.5 Relay	22

2.2.6	Kabel Jumper	23
2.2.7	Breadboard	24
2.2.8	Kabel Data Micro USB	25
2.2.9	Steker Listrik.....	25
2.2.10	Soket Listrik.....	26
2.2.11	Tegangan Listrik	27
2.2.12	Daya Listrik	27
2.2.13	Arduino IDE.....	28
2.2.14	XAMPP.....	28
2.2.15	Sensor CT (Current Transformer).....	29
2.2.16	Konversi kWh ke Rupiah.....	30
BAB III METODE PENELITIAN		32
3.1	Objek Penelitian	32
3.2	Alur Penelitian.....	33
3.2.1	Identifikasi Masalah	34
3.2.2	Studi Literatur	34
3.2.3	Analisis Kebutuhan	35
3.2.4	Metode Pengembangan IoT	35
3.2.5	Analisis Hasil	35
3.2.6	Kesimpulan	35
3.3	Metode Pengembangan IoT	35
3.3.1	Perancangan Perangkat Keras dan Lunak.....	36
3.3.2	Perakitan Alat.....	36
3.3.3	Pemrograman Sistem	37
3.3.4	Pengujian Alat.....	37
3.3.5	Analisis Hasil	37
3.4	Alat dan Bahan	37
3.4.1	Data Penelitian	37
3.4.2	Kebutuhan Hardware	38
3.4.3	Kebutuhan Software.....	39
3.5	Perancangan	40
3.5.1	Perancangan Hardware	40

3.5.2	Perancangan Software.....	41
3.6	Rancangan Sistem.....	42
3.6.1	Proses Kerja Sistem	42
3.6.2	Sistem Monitoring dan Pengendalian Energi	43
3.7	Skenario Pengujian.....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		46
4.1	Hasil Perancangan Hardware	46
4.2	Hasil Perancangan Software.....	47
4.3	Pengujian Alat	48
BAB V PENUTUP		60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN.....		65



DAFTAR TABEL

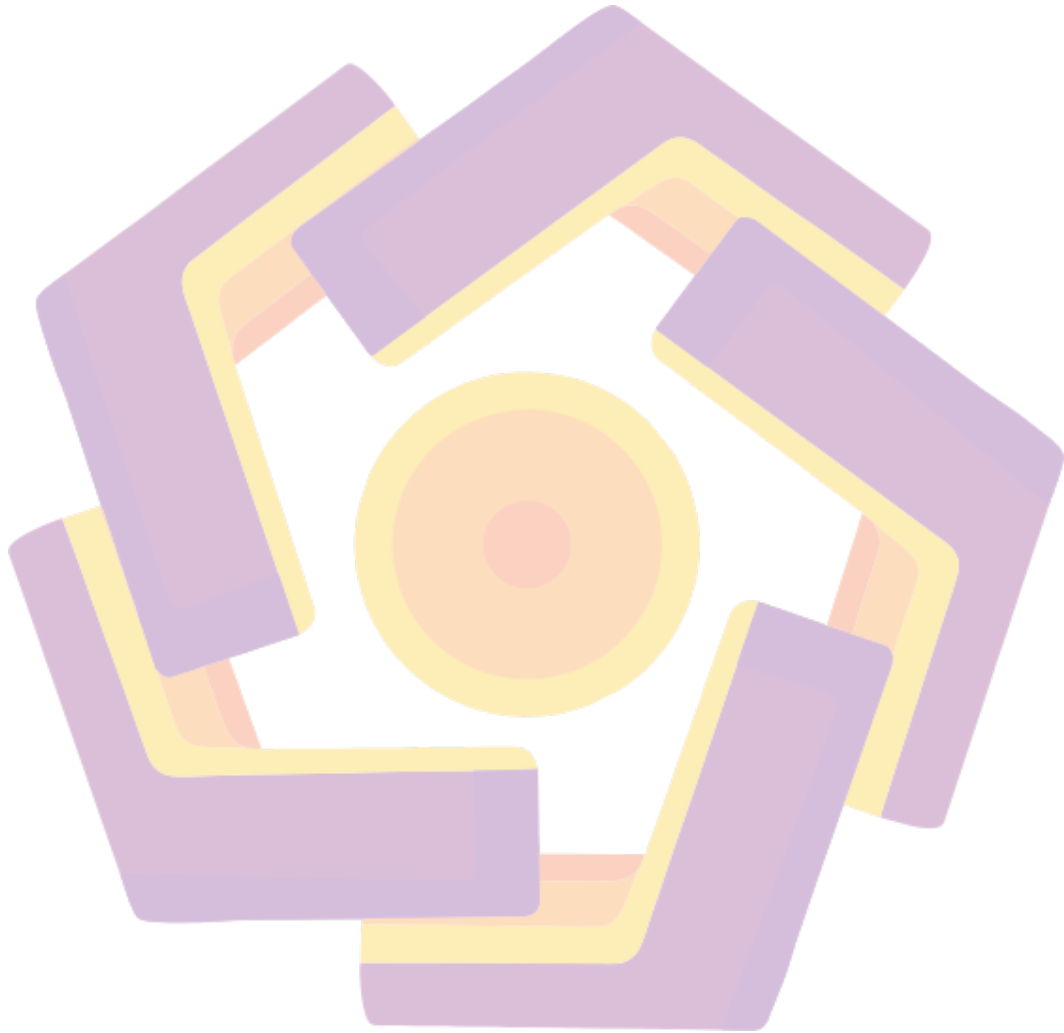
Tabel 2. 1 Keaslian Penelitian	9
Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP32	20
Tabel 2. 3 Spesifikasi sensor PZEM-004T	21
Tabel 2. 4 Spesifikasi sensor DHT22	21
Tabel 2. 5 Spesifikasi Modul Relay	22
Tabel 3. 1 Beban dan Spesifikasi pada kamar	32
Tabel 3. 2 Data Penelitian	37
Tabel 3. 3 Kebutuhan Hardware	38
Tabel 3. 4 Kebutuhan Software.....	39
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Kamar 1	48
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kamar 2	52
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Kamar 3	56

DAFTAR GAMBAR

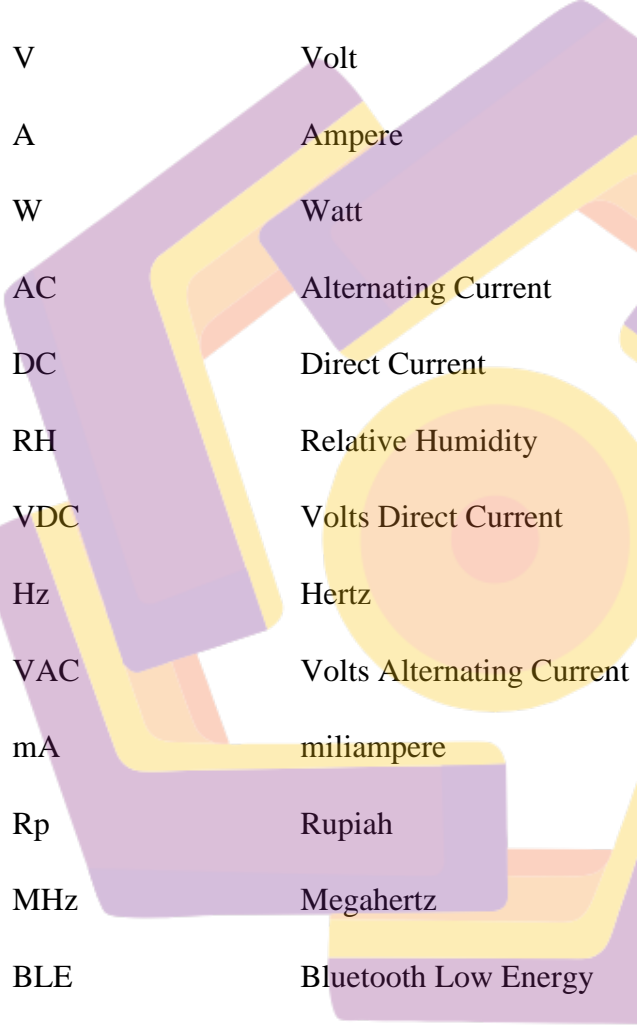
Gambar 2.1 ESP32.....	20
Gambar 2. 2 Sensor PZEM-004T[16].....	21
Gambar 2. 3 Sensor DHT22	22
Gambar 2. 4 Relay 5V[19].....	23
Gambar 2. 5 Kabel Jumper male to female[20]	24
Gambar 2. 6 Breadboard Medium [21].....	24
Gambar 2. 7 Micro USB[22]	25
Gambar 2. 8 Steker listrik.....	26
Gambar 2. 9 Soket listrik[24]	26
Gambar 2. 10 Arduino IDE.....	28
Gambar 2. 11 XAMPP[29]	29
Gambar 2. 12 Sensor CT (Current Transformer).....	30
Gambar 2. 13 Tarif Tenaga Listrik[31].....	31
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	34
Gambar 3. 2 Alur Pengembangan IoT	36
Gambar 3. 3 Rancangan Hardware	40
Gambar 3. 4 Pemrograman Arduino	41
Gambar 3. 5 Tampilan Antarmuka	42
Gambar 3. 6 Alur Kerja Sistem.....	43
Gambar 3. 7 Proses Kerja Sistem	44
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Hardware	46
Gambar 4. 2 Hasil Perancangan Software	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Pengujian Kamar 1	65
Lampiran 1. 2 Pengujian Kamar 2	65
Lampiran 1. 3 Pengujian Kamar 3	65



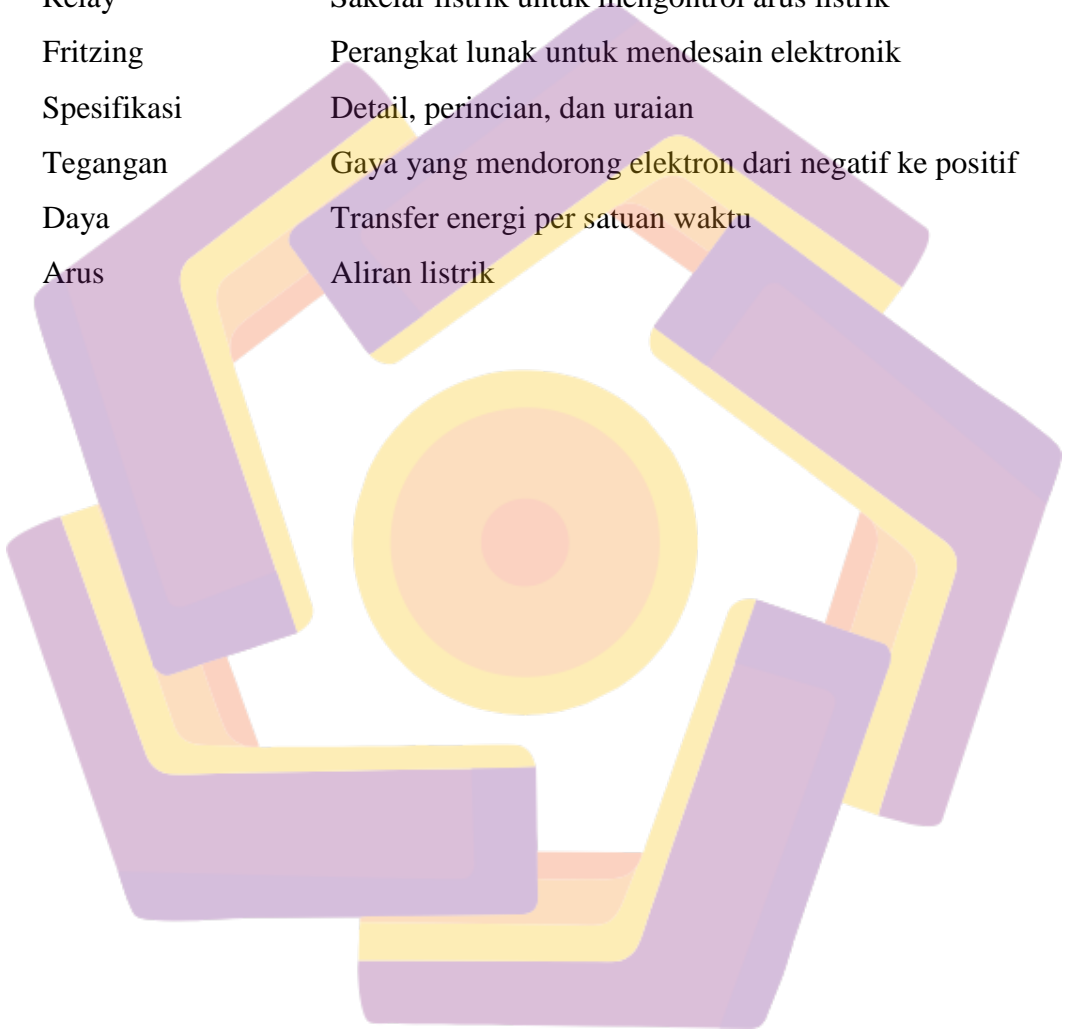
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN



IoT	Internet of Things
kWh	Kilowatt-hour
VA	Volt-Ampere
V	Volt
A	Ampere
W	Watt
AC	Alternating Current
DC	Direct Current
RH	Relative Humidity
VDC	Volts Direct Current
Hz	Hertz
VAC	Volts Alternating Current
mA	miliampere
Rp	Rupiah
MHz	Megahertz
BLE	Bluetooth Low Energy
%	Persen
°	Celcius

DAFTAR ISTILAH

ESP32	Mikrokontroler dengan modul Wi-Fi dan Bluetooth
DHT22	Sensor suhu dan kelembaban udara
PZEM-004T	Sensor pengukur parameter listrik
Relay	Sakelar listrik untuk mengontrol arus listrik
Fritzing	Perangkat lunak untuk mendesain elektronik
Spesifikasi	Detail, perincian, dan uraian
Tegangan	Gaya yang mendorong elektron dari negatif ke positif
Daya	Transfer energi per satuan waktu
Arus	Aliran listrik



INTISARI

Konsumsi listrik dan kondisi lingkungan di kamar kos sering tidak terpantau secara *real – time*, menyebabkan biaya listrik yang tidak efisien dan kemungkinan ketidaknyamanan bagi penghuni. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring energi listrik dan lingkungan berbasis ESP32 dengan sensor PZEM-004T sebagai alat pengukur energi listrik serta DHT22 sebagai pengukuran suhu dan kelembaban, sehingga data dapat direkam, diproses, dan ditampilkan secara otomatis melalui website. Metode penelitian mencakup perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, pengumpulan data, pengujian alat di 3 kamar kos, serta penyajian informasi konsumsi energi per interval waktu, rekap harian, dan visualisasi kondisi lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan sistem mampu menampilkan data secara akurat dan *real – time*, membantu pengguna memantau konsumsi energi dan kondisi lingkungan. Penelitian ini bermanfaat bagi penghuni kamar kos, pemilik kos, dan pihak yang memerlukan alat ini. Pengembangan selanjutnya dapat menambahkan notifikasi batas pemakaian listrik dan pencatatan status relay.

Kata kunci: monitoring energi, kamar kos, ESP32, PZEM-004T, listrik

ABSTRACT

Electricity consumption and environmental conditions in boarding houses are often not monitored in real-time, leading to inefficient electricity costs and potential discomfort for residents. This study aims to design and implement a real-time electricity and environmental monitoring system based on ESP32, using the PZEM-004T sensor to measure electricity consumption and the DHT22 sensor to measure temperature and humidity, so that data can be recorded, processed, and displayed automatically through a website. The research method includes the design of hardware and software, data collection, testing the device in three boarding house rooms, and presenting energy consumption per time interval, daily recaps, and environmental condition visualization. The results show that the system can accurately display data in real-time, assisting users in monitoring electricity consumption and environmental conditions. This research benefits boarding house residents, owners, and other parties requiring this monitoring tool. Future development can include electricity usage limit notifications and relay status recording.

Keyword: energy monitoring, boarding house, ESP32, PZEM-004T, electricity