

SKRIPSI

**SISTEM INFORMASI PENGONTROLAN
PENGUNAAN DAYA LISTRIK BERBASIS *IOT*
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER**

Disusun dan diajukan oleh :

DENNY PRATAMA HARDIONO

H071171511



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
NOVEMBER 2022**

**SISTEM INFORMASI PENGONTROLAN
PENGUNAAN DAYA LISTRIK BERBASIS *IOT*
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Komputer pada Program Studi Sistem Informasi Departemen Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin**

**Denny Pratama Hardiono
H071171511**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

HALAMAN PERNYATAAN KEOTENTIKAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Denny Pratama Hardiono

NIM : H071171511

Program Studi : Sistem Informasi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul :

SISTEM INFORMASI PENGONTROLAN PENGGUNAAN DAYA LISTRIK BERBASIS IOT MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER

Adalah karya tulisan saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, November 2022


10000
METERAI TEMPEL
A3B2AKX162010601
Denny Pratama Hardiono

H071171511

SISTEM INFORMASI PENGONTROLAN PENGUNAAN DAYA LISTRIK BERBASIS *IOT* MENGUNAKAN MIKROKONTROLER

Disusun dan diajukan oleh

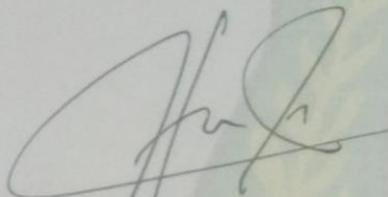
DENNY PRATAMA HARDIONO

H071171511

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Sistem Informasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin pada tanggal 7 November 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

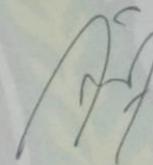
Pembimbing Utama



Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc.

NIP. 19720423 199512 1 001

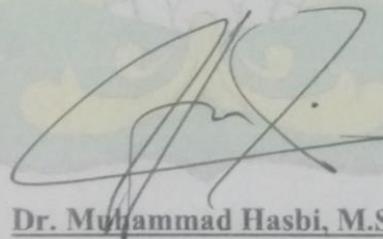
Pembimbing Pertama



A. Muh. Amil Siddik, S.Si., M.Si.

NIP. 19911003 201903 1015

Ketua Program Studi,



Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc.

NIP. 19630720 198903 1 003



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Denny Pratama Hardiono
NIM : H071171511
Program Studi : Sistem Informasi
Judul Skripsi : Sistem Informasi Pengontrolan Penggunaan Daya
Listrik Berbasis *IoT* Menggunakan Mikrokontroler

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

DEWAN PENGUJI

- Tanda Tangan
1. Ketua : Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc (.....)
 2. Sekretaris : A. Muh. Amil Siddik, S.Si., M.Si (.....)
 3. Anggota : Rozalina Amran, S.T., M.Eng. (.....)
 4. Anggota : Andi Muhammad Anwar, S.Si., M.Si (.....)

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 7 November 2022



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Sistem Informasi Pengontrolan Penggunaan Daya Listrik Berbasis *IoT* Menggunakan Mikrokontroler**”. Pembuatan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk penyelesaian studi penulis pada jenjang pendidikan Strata Satu Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.

Selama proses penyelesaian tugas akhir ini penulis menerima begitu banyak bantuan dari berbagai pihak baik berupa materi maupun non materi, untuk itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor Universitas Hasanuddin Makassar **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc** dan seluruh Wakil Rektor dalam Lingkungan Universitas Hasanuddin.
2. Bapak Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam **Dr. Eng Amiruddin** dan para Wakil Dekan serta seluruh staf yang telah memberikan bantuan selama penulis mengikuti pendidikan di FMIPA Universitas Hasanuddin.
3. Bapak **Prof. Dr. Nurdin, S.Si., M.Si** selaku Ketua Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
4. Bapak **Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc** sebagai Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Hasanuddin dan selaku dosen pembimbing pertama dalam membimbing penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Bapak **Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc** selaku dosen pembimbing utama atas segala ilmu, bantuan, saran, nasehat, dan motivasi yang telah diberikan selama proses menjalani pendidikan serta kesabaran dalam membimbing penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
6. Bapak **Rozalina Amran, S.T., M.Eng** dan bapak **Andi Muhammad Anwar, S.Si., M.Si** sebagai tim penguji atas saran dan masukan pada penelitian yang telah dilakukan oleh penulis.

7. Keluarga besar **Sistem Informasi Unhas 2017** yang setia menemani dan membantu penulis selama menjalani pendidikan.
8. Semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik berupa materi dan non materi yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih untuk bantuan dan dukungannya.

Segala wujud bakti dan kasih sayang kupersembahkan skripsi ini terkhusus kepada kedua orang tua tercinta, serta saudara-saudari penulis (**Sandra, Alfandy, Iber, Ardiansyah, Farhan, dan Calvin**) terima kasih atas segala pengorbanan, kesabaran, doa, dan dukungan yang tak ternilai hingga penulis dapat menyelesaikan studi, kiranya amanah yang diberikan kepada penulis tidak tersia-siakan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan penulis. Oleh karena itu, saran dan kritik demi penyempurnaan skripsi ini sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga apa yang disajikan dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi setiap yang membacanya.

Makassar, November 2022



Denny Pratama Hardiono

**PERNYATAAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Hasanuddin, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Denny Pratama Hardiono
NIM : H071171511
Program Studi : Sistem Informasi
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Hasanuddin **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“Sistem Informasi Pengontrolan Penggunaan Daya Listrik Berbasis
IoT Menggunakan Mikrokontroler”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Terkait dengan hal di atas, maka pihak universitas berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Makassar pada tanggal November 2022

Yang menyatakan



Denny Pratama Hardiono

ABSTRAK

Penggunaan listrik merupakan salah satu kebutuhan utama dalam kehidupan manusia, baik pada sektor rumah tangga, penerangan jalan, komunikasi, industri dan lain sebagainya. Namun demikian tingginya penggunaan listrik yang besar tidak diimbangi dengan pemanfaatan secara bijak, dimana masih sering terjadi pemakaian perangkat elektronik yang sia-sia dan kurang optimal, seperti yang sering terjadi adalah penyalaan lampu yang tidak diperhatikan, dan terdapat perangkat elektronik lain yang menyala namun tidak dimanfaatkan. Hal tersebut berdampak buruk pada kelestarian lingkungan dan pemborosan biaya yang dikeluarkan, maka dari itu perlu adanya tindakan yang bisa mendorong dilaksanakannya kegiatan penghematan energi listrik, salah satunya adalah dengan implementasi *smart electric*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Waterfall* yang dijalankan secara terencana melalui tahapan-tahapan yang akan dilakukan penulis. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni hingga Juli 2022 di Makassar Sulawesi Selatan.

Hasil dari perancangan dan pengujian alat secara umum sistem dapat bekerja sesuai dengan perancangan sistem alat pengontrolan penggunaan daya listrik berbasis *IoT* menggunakan mikrokontroler (Wemos D1) yang di implementasikan Sistem yang telah dirancang dapat mengirimkan sebuah informasi berupa grafik, biaya listrik (*Website*) dan *notification* berupa peringatan ketika melebihi batas penggunaan daya listrik melalui *website* secara *real-time*.

Kata Kunci : *IoT (Internet of Things), Wemos D1, Daya Listrik, Website.*

ABSTRACT

The use of electricity is one of the main needs in human life, both in the household sector, street lighting, communication, industry and so on. However, the high use of large amounts of electricity is not matched by wise use, where there is often the use of useless and less than optimal electronic devices, such as what often happens is that lights are not turned on, and there are other electronic devices that are lit but not utilized. . This has a negative impact on environmental sustainability and wasted costs, therefore it is necessary to take actions that can encourage the implementation of electrical energy saving activities, one of which is the implementation of smart electricity. The research method used is the Waterfall method which is carried out in a planned manner through the stages that will be carried out by the author. This research was conducted from June to July 2022 in Makassar, South Sulawesi.

*The results of the design and testing of the tool in general the system can work in accordance with the design of the IoT-based electric power usage control system using a microcontroller (Wemos D1) which is implemented
The system that has been designed can send information in the form of graphs, electricity costs (Website) and notifications in the form of warnings when exceeding the limit of electricity usage through the website in real-time.*

Keywords: IoT (Internet of Things), Wemos D1, Electrical Power, Website.

DAFTAR ISI

HALAMAN	
HALAMAN PERNYATAAN KEOTENTIKAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
PERNYATAAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Internet of Things (<i>IoT</i>).....	6
2.1.2 <i>Ip address</i>	7
2.1.3 Wemos D1 R1	7
2.1.4 <i>Relay</i>	9
	x

2.1.5	Sensor PZEM-004T	9
2.1.6	Rancang Bangun	10
2.1.7	<i>Website</i>	11
BAB III : METODOLOGI PENELITIAN		12
3.1	Waktu dan Tempat.....	12
3.1.1	Tahapan Penelitian.....	12
3.1.2	Metode Penelitian.....	14
3.1.3	Rancangan Sistem	14
3.1.4	Rancangan <i>Microcontroller</i>	15
3.1.5	Purwarupa Smart Electric	16
3.1.6	Rancangan Aplikasi <i>Website</i>	17
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN		19
4.1	Implementasi Sistem.....	19
4.1.1	Implementasi Wemos D1 dengan Sensor PZEM.....	19
4.1.2	Implementasi Wemos D1 dengan <i>Relay 4 Channel</i>	20
4.1.3	Proses Pengiriman Data ke <i>Website</i>	21
4.1.4	Implementasi <i>Website</i>	22
4.2	Pengujian Sistem	25
4.2.1	Pengujian Perangkat Keras	25
4.2.2	Pengujian <i>Website</i>	28
BAB V : PENUTUP		33

5.1	Kesimpulan.....	33
5.2	Saran.....	33
	DAFTAR PUSTAKA.....	34
	LAMPIRAN.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konsep IoT	7
Gambar 2. 2 Wemos D1 R1	8
Gambar 2. 3 Relay 4 Channel	9
Gambar 2. 4 Sensor PZEM-004T.....	10
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	12
Gambar 3. 2 Rancangan Sistem	15
Gambar 3. 3 Purwarupa Smart Electric.....	16
Gambar 3. 4 Desain Prototype Smart Electric	16
Gambar 3. 5 Page <i>Login</i>	17
Gambar 3. 6 Page Home	18
Gambar 3. 7 Page Control.....	18
Gambar 4. 1 Rangkaian Sensor PZEM dengan Wemos D1.....	19
Gambar 4. 2 Rangkaian Wemos D1 Dengan Relay.....	21
Gambar 4. 3 Program Meyimpan data ke database.....	22
Gambar 4. 4 Tampilan Dashboard Website.	23
Gambar 4. 5 Tampilan Menu Kontrol.....	23
Gambar 4. 6 Menu Kontrol	24
Gambar 4. 7 Menu data daya listrik	24
Gambar 4. 8 Menu data arus listrik.....	25

Gambar 4. 9 Menu data voltase listrik	25
Gambar 4. 10 Pengujian Alat Pada Lampu Kamar	27
Gambar 4. 11 Pengujian Alat Pada Lampu Teras	27
Gambar 4. 12 Gambar Notifikasi	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Wemos D1 R1 1	8
Tabel 3.1 Perangkat Mikrokontroler 1	15
Tabel 4. 1 Implementasi Wemos D1 Dengan Sensor PZEM	20
Tabel 4. 2 Penujiaan Sensor PZEM	26
Tabel 4. 3 Pengujian PZEM dengan Perangkat Elektronik.....	26
Tabel 4. 4 Pengujian <i>Relay</i>	28
Tabel 4. 5 Pengujian Halaman <i>Login</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6 Pengujian Halaman Dashboard	30
Tabel 4. 7 Pengujian Aplikasi Kontrol.....	31
Tabel 4. 8 Pengujian Menu Pengaturan	31
Tabel 4. 9 Pengujian Pembatasan Daya Listrik	32

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan listrik merupakan salah satu kebutuhan utama dalam kehidupan manusia, baik pada sektor rumah tangga, penerangan jalan, komunikasi, industri dan lain sebagainya. Penggunaan listrik Nasional terus menunjukkan peningkatan seiring bertambahnya akses listrik atau elektrifikasi serta perubahan gaya hidup masyarakat. PLN mencatat penjualan listrik pada juli 2020 mencapai 20/19 tera watt per *hour* (TWh). Angka tersebut lebih tinggi 4,7 persen dibandingkan realisasi pada juni 2020 sebesar 19,27 TWh. Konsumsi listrik nasional terus meningkat sejak tahun 2015 dimana konsumsi listrik mencapai 910 (kWh)/kapita kemudian meningkat menjadi 1,084 (kWh)/kapita pada tahun 2019, hal ini juga didukung dengan data *ASEAN Centre for Energi* (ACE) pada penelitian dimana diketahui bahwa Indonesia adalah negara dengan penggunaan listrik paling boros diantara negara ASEAN yang lain (Yulian Ekananta, 2018).

Penggunaan energi listrik yang terbesar saat ini adalah untuk konsumsi rumah tangga, dimana menurut data yang dikeluarkan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), golongan rumah tangga menjadi penyumbang terbesar konsumsi listrik pada Juli 2020. Kenaikannya sebesar 10 persen, dari 58,82 TWh menjadi 64,74 TWh. Namun demikian tingginya penggunaan listrik yang besar tidak diimbangi dengan pemanfaatan secara bijak, dimana masih sering terjadi pemakaian perangkat elektronik yang sia-sia dan kurang optimal, seperti yang sering terjadi adalah penyalaan lampu yang tidak diperhatikan, dan terdapat perangkat elektronik lain yang menyala namun tidak dimanfaatkan. Hal tersebut berdampak buruk pada kelestarian lingkungan dan pemborosan biaya yang dikeluarkan, maka dari itu perlu adanya tindakan yang bisa mendorong dilaksanakannya kegiatan penghematan energi listrik, salah satunya adalah dengan implementasi *smart electric*.

Pada penelitian lain diketahui *smart electric* adalah pemanfaatan sensor-sensor yang diletakkan dalam rumah untuk mengetahui parameter didalam dan disekitar rumah, parameter tersebut seperti parameter temperatur, cahaya dan

aktivitas (Ransing, 2015). Salah satu bagian yang ada pada *smart home* adalah *smart electric*, yaitu penggunaan listrik secara cerdas dan tidak sia-sia. *Smart electric* pada dasarnya sama dengan *smart home*, yang membedakannya adalah *smart electric* memiliki ruang lingkup yang lebih luas. Pada penelitian ini penulis berfokus implementasi *smart electric* dilingkungan rumah. Implementasi *smart electric* pada rumah terbukti mampu untuk membantu penanggulangan konsumsi energi listrik yang sia-sia, dan mampu mengurangi biaya yang dikeluarkan (Virginia Pilloni, 2018). Dalam implementasinya, untuk mendukung komunikasi *smart home* dan *smart electric* didukung dengan adanya *Internet of Things*.

Secara singkat *Internet of Things* adalah di mana benda-benda di sekitar kita dapat berkomunikasi antara satu sama lain melalui sebuah jaringan seperti internet. Ide awal *Internet of Things* pertama kali dimunculkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 di salah satu presentasinya. Kini banyak perusahaan besar mulai mendalami *Internet of Things* sebut saja Intel, Microsoft, Oracle, dan banyak lainnya. Banyak yang memprediksi bahwa *Internet of Things* adalah “*the next big thing*” di dunia teknologi informasi, hal ini karena *Internet of Things* menawarkan banyak potensi yang bisa digali. Contoh sederhana implementasi dari *Internet of Things* misalnya adalah kulkas yang dapat memberitahukan kepada pemiliknya via SMS atau email tentang makanan dan minuman apa saja yang sudah habis dan harus distok lagi. Metode yang digunakan oleh *Internet of Things (IOT)* adalah nirkabel atau pengendalian secara otomatis tanpa mengenal jarak, pengertian lain *IOT* adalah implementasi teknologi jaringan internet untuk membantu kegiatan kita sehari-hari (Congyingzi Zhang, 2015).

Berdasarkan permasalahan dan uraian yang sudah disampaikan di atas, sehingga penulis berencana untuk mengangkat judul **SISTEM INFORMASI PENGONTROLAN PENGGUNAAN DAYA LISTRIK BERBASIS IOT MENGGUNAKAN MICROCONTROLLER**, dimana alat ini akan membangun sebuah sistem yang terdiri dari 1 perangkat keras, dan 1 perangkat lunak. Perangkat keras yang akan dibangun memanfaatkan *microcontroller Wmos* yang diprogram mampu menerima sinyal dari Sensor cahaya lalu memprosesnya sebagai variabel input untuk memberikan instruksi kepada lampu dan kipas angin untuk menyala atau mati. Wmos juga akan melihat data daya listrik yang sudah digunakan dari

sensor ACS712, jika daya yang digunakan sudah mencapai angka yang ditentukan, secara otomatis perangkat elektronik akan dimatikan oleh Wmos. Wmos dipilih karena memiliki beberapa kelebihan, diantaranya yaitu: dilihat dari segi harganya, perangkat ini harganya yang terjangkau, sistem operasi yang digunakan adalah open source dan daya yang digunakan relatif kecil.

Perangkat lunak/aplikasi yang akan dibangun berbasis *website* yang memiliki 2 fungsi, yaitu : pertama, menerima data dari *microcontroller* yang berisi penggunaan daya listrik yang berisi hari, tanggal, jam serta penggunaan daya. Data juga akan menampilkan perangkat elektronik apa saja yang menyala atau tidak. Fungsi kedua adalah mengontrol perangkat elektronik dari jarak jauh atau biasa yang dikenal sebagai *Internet Of Things*.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang penulis uraikan sebelumnya, maka permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun purwarupa berbasis *microcontroller* yang mampu manajemen penggunaan listrik?
2. Bagaimana mengembangkan aplikasi berbasis *website* untuk menghubungkan perangkat *microcontroller* dengan *user* yang berada pada jarak yang jauh?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat purwarupa yang diharapkan dapat diimplementasikan di rumah-rumah warga dan dengan adanya alat ini diharapkan dapat:

1. Membuat purwarupa berbasis *IoT* untuk mengontrol dan manajemen penggunaan daya listrik (*smart electric*).
2. Membuat aplikasi berbasis *website* untuk manajemen dan mengontrol perangkat *microcontroller* berbasis *IoT*.

1.4 Batasan Masalah

Di dalam ruang lingkup penelitian ini adalah sistem informasi pengontrolan penggunaan daya listrik berbasis *IoT* menggunakan *microcontroller*, maka diberi batasan masalah sebagai berikut :

1. Objek yang dapat dikontrol oleh alat ini hanya sebatas 3 yang berupa kipas dan 2 lampu.
2. Tampilan data yang tertera dihalaman *website* berupa data voltase, data daya listrik, dan data arus.
3. Sistem alat ini hanya berfungsi saat terkoneksi wifi yang ditandai secara manual.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti empiris tentang pemanfaatan teknologi untuk penghematan energi. Adapun selanjutnya manfaat penelitian ini dibagi sebagai berikut:

1. Manfaat Bagi Masyarakat
Diharapkan dengan adanya penelitian ini kedepan, produk yang dihasilkan pada penelitian ini mampu membantu masyarakat untuk lebih hemat dalam penggunaan energi listrik.
2. Manfaat bagi Dunia Akademik
 - a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi dunia pendidikan dan bagi pengembangan bidang ilmu informatika
 - b. Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khasanah ilmu pengetahuan.
 - c. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan acuan bagi peneliti sejenis di masa yang akan datang.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Dalam penelitian ini juga terdapat beberapa landasan-landasan teori yang digunakan serta dijadikan sebagai acuan dalam penelitian ini antara lain;

Jefri Lianda, Dolly Handarly, (2019) mengembangkan sebuah penelitian berjudul Sistem Monitoring Konsumsi Daya Listrik Jarak Jauh Berbasis Internet of Things. Dalam penelitiannya, berfokus merancang dan menerapkan teknologi *IoT* pada sistem monitoring konsumsi daya listrik. Alat yang digunakan untuk mendeteksi tegangan ialah sensor tegangan ZMPT101B, untuk mendeteksi arus listrik menggunakan sensor SCT 013-000, yang lalu dihubungkan di atas Arduino Uno R3. Arduino bekerja dengan baik, maka pada serial monitor Arduino IDE akan *connected*. Pengujian *ethernet shield* bertujuan untuk mengetahui apakah *ethernet shield* dapat terhubung dengan internet dengan baik atau tidak.

Sirojul Hadi, Andi Sofyan Anas (2022) mengembangkan sebuah penelitian berjudul Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Berbasis Internet of Things. Penelitian ini berfokus memonitoring dan menghemat konsumsi daya pada peralatan elektronik rumah tangga. Sensor yang digunakan untuk mengukur arus AC maupun arus DC ialah sensor arus ACS-712. *Microcontroller* yang digunakan untuk menghubungkan dengan jaringan internet menggunakan Node MCU modul ESP8266 dan dapat di program menggunakan Arduino IDE. Aplikasi yang digunakan ialah Blink yang merupakan salah satu internet of things platform yang dapat di operasikan pada sistem operasi Android atau iOS

Afunia Bundha Lasera, Ibnu Hary Wahyudi (2020) mengembangkan sebuah penelitian berjudul Pengembangan Prototipe Sistem Pengontrolan Daya Listrik berbasis *IoT* ESP32 pada *Smart Home System*. Penelitian ini berfokus mengendalikan perangkat elektronika memberikan info mati atau hidupnya perangkat, memberi informasi kuat arus, daya dan suhu lingkungan, memberi informasi perkiraan biaya listrik setiap bulannya. *Microcontroller* yang digunakan ialah ESP32 dimana modul tersebut mampu mengkoneksikan antara *hardware* dan *software* berbasis *wifi* dan *bluetooth*. Sensor yang digunakan untuk membaca nilai

arus, tegangan, dan daya ialah PZEM 004T. Untuk mengatur suhu dan kelembaban, sensor yang digunakan ialah DHT11. Aplikasi yang digunakan ialah Blink yang merupakan salah satu internet of things platform yang dapat dioperasikan pada sistem operasi Android atau iOS

2.1.1 Internet of Things (*IoT*)

Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan *IoT*, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen.

Gagasan utama *IoT* dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. misalnya CCTV yang terpasang di sepanjang jalan dihubungkan dengan koneksi internet dan disatukan di ruang kontrol yang jaraknya mungkin puluhan kilometer. atau sebuah rumah cerdas yang dapat dimanage lewat smartphone dengan bantuan koneksi internet. pada dasarnya perangkat *IoT* terdiri dari sensor sebagai media pengumpul data, sambungan internet sebagai media komunikasi dan server sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk analisa.

Konsep *IoT* ini sebetulnya cukup sederhana dengan cara kerja mengacu pada 3 elemen utama pada arsitektur *IoT*, yakni: Barang Fisik yang dilengkapi modul *IoT*, Perangkat Koneksi ke Internet seperti Modem dan Router Wireless Speedy, dan Cloud Data Center tempat untuk menyimpan aplikasi beserta data base. Dasar prinsip kerja perangkat *IoT* adalah benda di dunia nyata diberikan identitas unik dan dapat dikali di sistem komputer dan dapat di representasikan dalam bentuk data di sebuah sistem komputer. Pada awal-awal implementasi gagasan *IoT* pengenalan yang digunakan agar benda dapat diidentifikasi dan dibaca oleh komputer adalah dengan menggunakan kode batang (Barcode), Kode QR (QR Code) dan Identifikasi Frekuensi Radio (RFID). Dalam perkembangannya sebuah benda dapat diberi

pengenal berupa *Ip address* dan menggunakan jaringan internet untuk bisa berkomunikasi dengan benda lain yang memiliki pengenal *Ip address*. Cara Kerja *Internet of Things* yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung.



Gambar 2. 1 Konsep *IoT*

2.1.2 *Ip address*

Ip address berada pada layer network pada OSI layer, dimana fungsi dari *Ip address* adalah untuk memberikan alamat kepada device yang terhubung pada jaringan komputer. TCP/IP adalah jaringan dengan teknologi packet switching yang tersedia pada NT 4.0 dengan layanan aplikasi berorientasi internet dan intranet yang mengatur komunikasi data dalam proses tukar menukar data dari satu komputer kekomputer lain (Madcom, 2010). *Ip address* sendiri bisa dikategorikan menjadi 5 kelas umum. Kelas A,B dan C bisa digunakan untuk kebutuhan sehari-hari, sedangkan kelas D dan D hanya bisa digunakan untuk kebutuhan riset .

2.1.3 Wemos D1 R1

Wemos D1 R1 merupakan board yang menggunakan ESP8266 sebagai modul Wifi dan dirancang menyerupai Arduino Uno. Kelebihan dari Wemos D1 R1 ini adalah bersifat open source, kompatibel dengan Arduino, dapat deprogram menggunakan Arduino IDE, pinout yang kompatibel dengan Arduino Uno, dapat berdiri sendiri tanpa menggunakan *microcontroler* lain, memiliki prosesor 32-bit

dengan kecepatan 80 MHz, *High Level Language*, bisa diprogram dengan bahasa pemrograman Phytan dan Lua (Rianto, 2020).



Gambar 2. 2 Wemos D1 R1

Adapun spesifikasi dari gambar 2.2 *microcontroller* Wemos D1 R1 dapat ditunjukkan di tabel 2.1:

Tabel 2.1 Spesifikasi Wemos D1 R1 1

No.	Kategori	Spesifikasi
1.	Microcontroller	ESP8266 Tensilica 32-bit
2.	Serial to USB Converter	CH340G
3.	Operating Voltage	3.3 – 5V
4.	Input Voltage	7 – 12V
5.	Digital I/O Pins	11
6.	PWM I/O Pins	10
7.	Anolog Input Pins	1 (10-bit)
8.	DC Current per I/O Pin	12mA (Max)
9.	Hardware Serial Ports	1
10.	Flash Memory	4 Mbytes
11.	Instruction RAM	64 Kbytes
12.	Data RAM	96 Kbytes
13.	Clock Speed	80 MHz
14.	Network	IEEE 802.11 b/g/n WiFi
15.	Built-in LED	Attached to digital pin 13
16.	USB Connector Style	Micro-B Female

17.	Board Dimensions (PCB)	69 x 53mm (2.7 x 2.1")
18.	Datasheet	ESP8266EX

2.1.4 Relay

Menurut (Ghofur A., 2010) modul *relay* 4 channel adalah sebuah saklar magnet dimana berfungsi untuk memutus atau mengubah satu atau lebih kontak, dimana jika diberi arus maka menghasilkan medan magnet. Arus yang digunakan pada rangkaian adalah arus DC, berikut gambar *relay* module 4 channel.



Gambar 2. 3 Relay 4 Channel

2.1.5 Sensor PZEM-004T

Sensor PZEM-004T adalah sebuah perangkat canggih yang sering digunakan untuk mendeteksi dan merespon sinyal listrik atau optik. Sebuah sensor akan mengkonversi parameter fisik (misalnya: suhu, tekanan darah, kelembapan, kecepatan, dll). menjadi sinyal yang dapat diukur secara elektrik. Sebagai contoh: merkuri dalam thermometer kaca dan cairan benang dapat mengkonversi suhu sehingga dapat naik-turun sesuai dengan suhu sensor.

Ada beberapa kriteria untuk memilih sensor. Ada fitur tertentu yang harus dipertimbangkan ketika kita memilih sebuah sensor. Kriteria-kriteria tersebut adalah Akurasi, Kondisi Lingkungan, *Range* atau Batas Pengukuran, Kalibrasi, Resolusi, Biaya dan Pengulangan. Serta sensor mempunyai berbagai klasifikasi, yaitu kuantitas masukan primer (ukur), prinsip Transduksi, material teknologi, property dan aplikasi. Prinsip transduksi adalah kriteria dasar yang diikuti oleh

pendekatan yang efisien. Biasanya kriteria bahan dan teknologi dipilih dalam kelompok rekayasa pembangunan.

PZEM-004T adalah sebuah modul elektronik yang berfungsi untuk mengukur tegangan, arus, daya, frekuensi, energy dan power factor. Dengan kelengkapan fungsi ini, maka modul PZEM-004T sangat ideal untuk digunakan sebagai proyek maupun eksperimen alat pengukur daya pada sebuah jaringan listrik seperti rumah atau gedung. Modul PZEM-004T diproduksi oleh sebuah perusahaan bernama Peacefair, ada yang model 10 ampere dan 100 ampere (Habibi FN, 2020).



Gambar 2. 4 Sensor PZEM-004T

2.1.6 Rancang Bangun

Rancang bangun merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisa dari sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem diimplementasikan (Pressman, 2015). Rancangan sistem adalah penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru (McLeod, 2004). Perancangan adalah kegiatan yang memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat 7 menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik (Ladjamudin, 2005). Sedangkan pengertian dari bangun atau pembangunan sistem adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada secara keseluruhan maupun Sebagian (Pressman, 2015). Bangun sistem adalah membangun sistem informasi dan komponen yang didasarkan pada spesifikasi desain. Dengan

demikian pengertian rancang bangun adalah merupakan kegiatan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut ataupun memperbaiki sistem yang sudah ada.

2.1.7 *Website*

Website adalah platform yang banyak digunakan untuk menyebarkan informasi secara luas dengan memanfaatkan media internet. Menurut Bekti tahun 2015 “*website* (lebih dikenal dengan sebutan situs) adalah sejumlah halaman web yang memiliki topik saling terkait, terkadang disertai pula dengan berkas-berkas gambar, video atau jenis-jenis berkas lainnya”.

Dengan perkembangan zaman *website* sekarang berubah menjadi aplikasi web, dimana dari yang semula *website* hanya sebagai media penyampai informasi, sekarang *website* sudah mampu diimplementasikan sebagai aplikasi dengan berbagai fungsi dan dapat diakses dimana saja.