

**RANCANG BANGUN ALAT MONITOR, REKAMAN, DAN
PENGENDALI BESARAN SATUAN LISTRIK BERBASIS
SISTEM *INTERNET OF THINGS***



SKRIPSI

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

NIQONALDY AHSANUR REZEKY

03041181722014

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2022

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT MONITOR, REKAMAN, DAN
PENGENDALI BESARAN SATUAN LISTRIK BERBASIS
SISTEM INTERNET OF THINGS



Dibuat untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Serjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Sriwijaya

Oleh:

NIQONALDY AHSANUR REZEKY

03041181722014

Indralaya, Maret 2022

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Muhd. Irfan Jambak, S.T., M.Eng., Ph.D

NIP : 197110012006041001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhd. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP : 197108141999031005

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Niqonaldy Ahsanur Rezeky
Nim : 03041181722014
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Sriwijaya

Hasil Pengecekan *Software iThenticate Turnitin*:

Menyatakan bahwa tugas akhir saya yang berjudul “Rancang Bangun Alat Monitor, Rekaman, dan Pengendali Besaran Satuan Listrik Berbasis Sistem *Internet of Things*” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsure penjiplakan/plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Palembang, Maret 2022




Niqonaldy Ahsanur Rezeky

NIM. 03041181722014

HALAMAN PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan : 

Pembimbing Utama : Muhammad Irfan Jambak, S.T., M.Eng., Ph.D.

Tanggal : 25 / Maret / 2022

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Niqonaldy Ahsanur Rezeky

NIM : 03041181722014

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

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

RANCANG BANGUN ALAT MONITOR, REKAMAN, DAN PENGENDALI BESARAN SATUAN LISTRIK BERBASIS SISTEM *INTERNET OF THINGS*

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Palembang

Pada tanggal: Maret 2022

Yang menyatakan,



Niqonaldy Ahsanur Rezeky

NIM. 03041181722014

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Monitor, Rekaman, dan Pengendali Besaran Satuan Listrik Berbasis Sistem *Internet of things*” ini, guna memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program studi Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.

Dalam hal ini penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Muhammad Irfan Jambak, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku pembimbing penulis dalam melakukan penyusunan tugas akhir, yang telah dan selalu membantu, membimbing serta memberikan nasehat, motivasi, arahan dan bantuan kepada penulis dari awal hingga penulis menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya yang telah memberi arahan kepada penulis selama diperkuliahan.
3. Ibu Dr. Eng. Suci Dwijayanti, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Ansyori, M.T., selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing penulis selama masa perkuliahan dan memberi saran serta masukan dalam pengambilan mata kuliah.
5. Segenap Dosen Program Studi Teknik Elektro yang telah banyak memberikan ilmunya semasa perkuliahan yang sangat membantu sebagai penunjang untuk penulisan skripsi ini kepada penulis.
6. Ayah penulis Dailan dan Mama Siti Nurbaya serta saudara – saudari penulis Nezwan Ahsanul Mulku, Nazhellio Ahsanul Muchlis, dan Delby Ahsania

Noerel Hayah dan juga nenek penulis Zubaidah yang telah memberikan doa dan penyemangat serta motivasi dalam pengerjaan skripsi ini kepada penulis.

7. Sahabat – sahabat penulis yang tergabung dalam “Bandot Crew” (Dino, Raafi, Raka, Said, Eko, Arif, Iggoy, Hakim, Syaidar, Ilhami, Wahyu, Rohli) yang selalu ada dan mendukung penulis dalam kondisi apapun.
8. Teman - teman yang tergabung di satu bimbingan yaitu, Ilhami Kurniawan, Ilyas Akmal Akbar, Nia Anggraini, dan Reintard Devsen.
9. Keluarga besar Teknik Elektro Universitas Sriwijaya terkhusus angkatan 2017.
10. Dan pihak-pihak yang sangat membantu dalam penulisan skripsi yang tidak dapat ditulis satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan bahkan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk perbaikan Skripsi ini agar lebih baik di masa mendatang. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih. Dan semoga penulis mengharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan berguna bagi kita semua.

Palembang, Januari 2022

Penulis

ABSTRAK
RANCANG BANGUN ALAT MONITOR, REKAMAN, DAN
PENGENDALI BESARAN SATUAN LISTRIK BERBASIS SISTEM
INTERNET OF THINGS

(Niqonaldy Ahsanur Rezeky, 03041181722014, 65 halaman)

Listrik merupakan salah satu kebutuhan utama yang sangat diperlukan dalam kehidupan sehari – hari baik itu di rumah, sekolah, perguruan tinggi, maupun industri. Dalam pemanfaatan listrik biasanya tidak diketahui seberapa besar listrik yang telah digunakan sehingga cenderung membuang energi listrik. Oleh karena itu dibutuhkan upaya mengukur penggunaan listrik untuk mengetahui seberapa besar penggunaan listrik tersebut sehingga penggunaannya lebih efektif dan efisien. Penelitian ini dimaksudkan untuk membuat suatu alat yang dapat memantau dan mengontrol penggunaan serta merekam besaran satuan listrik berbasis *Internet of things* sehingga penggunaan listrik dapat lebih efisien dan efektif. Alat ini menggunakan arduino uno sebagai pengontrol, pzem-004t versi 3.0 untuk membaca arus, tegangan, dan daya semu yang digunakan dengan *monitoring* menggunakan *software* Blynk. Beban induktif dan resistif sebagai media yang diamati dan dikontrol, dan dari dua data hasil pengujian didapat bahwa alat telah bekerja dengan baik serta dapat dibuktikan pada percobaan pertama menggunakan beban resistif didapatkan tegangan sebesar 221,5 volt, arus sebesar 0,18 ampere, dan daya semu sebesar 38,98 voltampere. Sementara untuk nilai sebenarnya pada percobaan ini adalah tegangan sebesar 222 volt, arus sebesar 0,19 ampere dan daya semu sebesar 42,12 voltampere. *Error* pengukuran pada alat *monitoring* dan *controlling* ini didapatkan rata – rata eror sebesar = 4.4% untuk beban resistif. Sedangkan *error* pengukuran pada beban induktif didapatkan rata – rata *error* sebesar = 5,95%. Serta *error* rata – rata pengukuran pada 2 beban sebesar = 3,21%. Perbedaan hasil dari pengukuran ini dipengaruhi oleh tingkat ketelitian sensor. Akan tetapi, dengan hasil tersebut alat ini sudah dapat digunakan sebagai *monitoring* jarak jauh oleh pengguna.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhd. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP : 197108141999031005

Indralaya, Maret 2022

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Muhd. Irfan Jambak, S.T., M.Eng., Ph.D

NIP : 197110012006041001

ABSTRACT
RANCANG BANGUN ALAT MONITOR, REKAMAN, DAN
PENGENDALI BESARAN SATUAN LISTRIK BERBASIS SISTEM
INTERNET OF THINGS

(Niqonaldy Ahsanur Rezeky, 03041181722014, 65 pages)

Electricity is one of the main needs that is indispensable in everyday life, whether at home, school, college, or industry. In the use of electricity, it is usually not known how much electricity has been used so that it tends to waste electrical energy. Therefore, an effort is needed to measure the use of electricity to find out how much electricity is used so that its use is more effective and efficient. This research is intended to create a tool that can monitor and control the use and record the amount of electricity based on the Internet of things so that electricity usage can be more efficient and effective. This tool uses Arduino Uno as a controller, pzem-004t version 3.0 to read current, voltage, and apparent power used by monitoring using Blynk software. Inductive and resistive loads as media were observed and controlled, and from the two test data, it was found that the tool was working well and it could be proven that in the first experiment using a resistive load, the voltage was 221.5 volts, current was 0.18 amperes, and power apparent value of 38.98 voltamperes. Meanwhile, the actual value in this experiment is a voltage of 222 volts, a current of 0.19 amperes and an apparent power of 42.12 voltamperes. The measurement error on the monitoring and controlling tool is obtained by an average error of = 4.4% for resistive loads. While the measurement error on the inductive load obtained an average error of = 5.95%. And the average error of measurement at 2 loads is = 3.21%. The difference in the results of this measurement is influenced by the level of accuracy of the sensor. However, with these results this tool can be used as remote monitoring by users.

Keywords – *Internet of things; Monitoring; Controlling; Blynk.*

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhd. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP : 197108141999031005

Indralaya, Maret 2022

Menyetujui,
Pembimbing Utama



Muhd. Irfan Jambak, S.T., M.Eng., Ph.D

NIP : 197110012006041001

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN DOSEN.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR RUMUS	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
DAFTAR ISTILAH	xix
NOMENKLATUR.....	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Umum	6
2.2 Tegangan Listrik	6
2.3 Arus Listrik	6

2.4	Daya Listrik	7
2.4.1	Daya Nyata/Semu (S)	7
2.4.2	Daya Aktif (P)	8
2.4.3	Daya Reaktif (Q)	8
2.5	Arduino	8
2.5.1	Arduino UNO	9
2.5.2	Arduino IDE	10
2.5.3	Catu Daya	10
2.6	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	10
2.7	<i>Internet of things</i>	12
2.8	Mikrokontroler ESP8266	12
2.8.1	WeMos D1 Mini	12
2.9	PZEM004T	13
2.10	Blynk	14
2.11	<i>Monitoring</i>	15
2.12	<i>Controlling</i>	15
2.11	Relay	15
2.12	<i>Literature Review</i>	16
BAB III METODE PENELITIAN		18
3.1	Lokasi Penelitian	18
3.2	Waktu Penelitian	18
3.3	Alat dan Bahan	18
3.4	Diagram Alir Penelitian	19
3.3	Blok Diagram Rancangan	21
3.4	Perancangan <i>Hardware</i> Alat <i>Monitoring</i> dan <i>Controlling</i>	21
3.5	Perancangan <i>Software</i> <i>Monitoring</i> dan <i>Controlling</i>	24
3.5.1	Aplikasi Program Arduino IDE	24
3.5.2	Aplikasi Blynk	25

3.6	Pengambilan data dan Pengujian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Prosedur pengujian.....	28
4.2	Rangkaian Pengujian	28
4.2.1	Pengujian Menggunakan beban resistif.....	29
4.2.2	Pengujian Menggunakan beban induktif.....	30
4.2.3	Pengujian Menggunakan 2 beban yaitu beban resistif dan induktif	31
4.3	Implementasi antarmuka	33
4.3.1	Hasil <i>Hardware</i>	33
4.3.2	Hasil <i>Software</i>	33
4.4	Pengujian Sistem <i>Hardware</i>	34
4.4.1	Sending <i>WiFi</i> connected to Blynk	35
4.5	Data Hasil Pengujian.....	36
4.5.1	Data Hasil pengujian pada beban resistif.....	36
4.5.2	Data Hasil Pengujian pada Beban Induktif	37
4.5.3	Data Hasil pengujian pada 2 beban yaitu beban resistif dan induktif.....	38
4.6	Analisa Hasil Pengujian	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		41
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran	41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Segitiga Daya	7
Gambar 2.2 Arduino Uno.....	9
Gambar 2. 3 LCD	11
Gambar 2. 4 ESP8266 Wemos D1 Mini	13
Gambar 2.5 PZEM004T V3	14
Gambar 2. 6 Module Relay 1 Channel	16
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 3. 2 Blok Diagram	21
Gambar 3. 3 Desain Wiring <i>Hardware</i>	22
Gambar 3. 4 Arduino IDE.....	24
Gambar 3. 5 Blynk	25
Gambar 4. 1 Rangkaian pengujian	28
Gambar 4. 2 Rangkaian pengujian beban resistif.....	29
Gambar 4. 3 Tampilan Data Hasil Pengujian Beban Resistif pada Blynk.....	30
Gambar 4. 4 Rangkaian pengujian pada beban induktif	30
Gambar 4. 5 Tampilan Data Hasil Pengujian Beban Induktif pada Blynk	31
Gambar 4. 6 Rangkaian pengujian dengan 2 beban	32
Gambar 4. 7 Tampilan Data Hasil Pengujian 2 Beban pada Blynk	32
Gambar 4. 8 Tampilan Rangkaian alat.....	33
Gambar 4. 9 Tampilan Halaman Blynk alat monitoring dan controlling	34
Gambar 4. 10 Pemrograman WeMos pada Arduino untuk connected ke Blynk..	35
Gambar 4. 11 <i>WiFi</i> terhubung.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Referensi jurnal terkait dengan penelitian dilakukan.....	17
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan.....	18
Tabel 3. 2 Penggunaan Pin Sensor PZEM004Tv30 pada Arduino Uno	22
Tabel 3. 3 Penggunaan Pin I2C pada Arduino Uno	23
Tabel 3. 4 Penggunaan Pin Wemos D1 Mini pada Arduino Uno	23
Tabel 3. 5 Penggunaan Pin Relay pada WeMos D1 Mini	24
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Alat pada beban resistif	36
Tabel 4. 2 <i>Error%</i> dari Hasil Pengujian pada beban resistif.....	37
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Alat pada beban induktif.....	37
Tabel 4. 4 <i>Error%</i> dari Hasil Pengujian pada beban induktif.....	38
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Alat pada 2 beban	38
Tabel 4. 6 <i>Error%</i> dari Hasil Pengujian pada 2 beban	39

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	25
Rumus 4.1	45
Rumus 4.2	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	64
Lampiran 2	65
Lampiran 3	66
Lampiran 4	68
Lampiran 5	69
Lampiran 6	71
Lampiran 7	74

DAFTAR ISTILAH

Konservasi	= Pemanfaatan sumberdaya alam secara bijaksana.
<i>IoT</i>	= <i>Internet of Thing</i>
<i>Monitoring</i>	= Pemantauan
<i>Controlling</i>	= Pengendalian
IC	= <i>Integrated Circuit</i>
IDE	= <i>Integrated Development Environment</i>
LCD	= <i>Liquid Crystal Display</i>
PDLC	= <i>Polymer Dispersed Liquid Crystal</i>
SCL	= Serial Clock
SDA	= Serial Data
TCP	= <i>Transmission Control Protocol</i>
IP	= <i>Internet Protocol</i>
VA	= Volt Ampere
VAR	= Volt Ampere Reaktif

NOMENKLATUR

V	= Tegangan Listrik
I	= Arus Listrik
P	= Daya Aktif
S	= Daya Semu
Q	= Daya Reaktif

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan salah satu kebutuhan utama yang sangat diperlukan dalam kehidupan sehari – hari baik itu di rumah, sekolah, perguruan tinggi, maupun industri. Dalam pemanfaatan listrik biasanya tidak diketahui seberapa besar penggunaannya sehingga condong seperti memboroskan listrik. Adapun ketidakperdulian orang apabila bukan milik sendiri juga merupakan faktor yang menyebabkan penggunaan listrik menjadi tidak efisien [1]. Oleh karena itu dibutuhkan upaya mengukur penggunaan listrik untuk mengetahui seberapa besar penggunaan listrik tersebut sehingga penggunaannya lebih efektif dan efisien.

Pengukuran itu sendiri termasuk dalam salah satu metode dari konservasi energi. Konservasi energi itu sendiri merupakan Sistem, rencana, tindakan atau upaya yang efektif dan terintegrasi untuk menghemat sumber dayanya dan menggunakannya secara efisien atau ekonomis. Penghematan tidak hanya mempengaruhi konsumsi energi dan biaya, tetapi juga lingkungan. Salah satu contohnya adalah konservasi energi listrik. Konservasi energi listrik dapat dilaksanakan dari berbagai sisi, baik dari pembangkit, transmisi – distribusi, maupun konsumen. Konservasi energi paling berpengaruh pada sisi pengguna yang merupakan pengendali perangkat listrik [2]. Dalam pengontrolannya, konservasi energi ini dapat dilakukan melalui sistem Internet of things (IoT). Internet of Things (IoT) adalah konsep komputasi yang menggambarkan masa depan di mana objek fisik sehari-hari akan terhubung ke Internet dan dapat mengidentifikasi diri mereka sendiri ke perangkat lain. Internet of Things adalah jaringan perangkat yang

berkomunikasi satu sama lain menggunakan koneksi IP tanpa campur tangan manusia. Ekosistem Internet of Things (IoT) terdiri dari objek pintar, perangkat pintar, smartphone, tablet, dan perangkat lainnya. Ini akan menggunakan RFID, kode respons cepat, sensor, atau teknologi nirkabel untuk memungkinkan komunikasi antar perangkat [3]. Pada zaman revolusi 4.0, Internet of things (IoT) telah banyak digunakan oleh industri di Indonesia sebagai media untuk mengamati dan mengontrol pekerjaan yang dilakukan.

Penelitian ini dimaksudkan untuk membuat suatu alat yang dapat memonitor dan mengontrol penggunaan listrik sehingga penggunaan listrik dapat lebih efisien dan efektif. Alat ini menggunakan arduino uno sebagai pengontrol, pzem004t versi 3.0 untuk membaca arus, tegangan, dan daya semu yang digunakan, lalu sebuah beban, baik itu beban induktif maupun resistif sebagai media yang diamati dan dikontrol.

1.2 Perumusan Masalah

Tidak diketahui seberapa besar penggunaan listrik menyebabkan penggunaan listrik sering tidak efektif dan efisien. Oleh karena itu dibutuhkan suatu usaha pengukuran untuk dapat mengetahui seberapa besar penggunaan listrik. Pengukuran penggunaan listrik merupakan proses yang sangat penting dalam manajemen listrik agar dapat efektif dan meningkatkan efisiensinya. Pengukuran penggunaan listrik ini termasuk dalam salah satu metode konservasi energi yaitu energi listrik. Konservasi energi itu sendiri merupakan sistem, rencana, tindakan atau upaya yang efektif dan terintegrasi untuk menghemat sumber dayanya dan menggunakannya secara efisien atau ekonomis. Berdasarkan perkembangan teknologi 4.0, konservasi energi listrik ini dapat dilakukan melalui sistem Internet of things sebagai media penghubung dan pengontrolnya. Internet of things (IoT) adalah konsep komputasi yang menggambarkan masa depan di mana objek fisik sehari-hari akan terhubung ke Internet dan dapat mengidentifikasi diri mereka sendiri ke perangkat lain. Penelitian-penelitian sebelumnya seperti Irwan

Dinata et al[4] yaitu “Implementasi Wireless Monitoring Energi Listrik Berbasis Web Database”, Ardiansyah et al[5] yaitu “Arduino dan Modul WiFi ESP8266 sebagai Media Kendali Jarak Jauh dengan antarmuka Berbasis Android”, Dolly Handarly et al[6] yaitu “Sistem Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT (Internet of Thing)”, dan Effendi Yoyon[7] yaitu “Internet of things (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile”. Penelitian ini dilakukan untuk melengkapi penelitian-penelitian sebelumnya yaitu membuat suatu alat yang dapat memantau dan mengendalikan serta merekam besaran satuan listrik menggunakan sistem IoT sebagai media penghubung dan pengendali sehingga dapat dipantau dan dikontrol dimanapun dan kapanpun selama alat tersebut terhubung dengan internet.

1.3 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat suatu alat *monitoring* besaran satuan listrik menggunakan teknologi *Internet of things*
2. Merancang dan membuat suatu alat *controlling* besaran satuan listrik.
3. Menggunakan *software monitoring* dan *controlling* besaran satuan listrik berbasis *Internet of Things*.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari Penelitian yang akan dilakukan terdapat beberapa manfaat, yakni:

1. Dapat menghasilkan suatu alat *monitoring* besaran satuan listrik yang lebih sederhana yang bisa dilihat dimanapun dan kapanpun dengan menggunakan laptop ataupun handphone.
2. Dapat menjadi acuan untuk membuat alat *monitoring* penggunaan listrik dengan skala cangkupan yang lebih luas.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian menggunakan beban berupa beban resistif dan beban induktif.
2. Penelitian ini hanya terbatas merancang dan membuat alat *monitoring* dan *controlling* besaran satuan listrik berbasis sistem *Internet of Things*.
3. Sistem hanya melakukan *monitoring* tegangan, arus, dan daya semu serta pengontrolan untuk beban menggunakan aplikasi Blynk.
4. Menggunakan Arduino UNO, Sensor PZEM004Tv30, LCD I2C serta Relay dan Wemos D1 Mini.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam setiap Bab skripsi ini dijelaskan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang atau motivasi dari penyusunan, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang dasar – dasar teori yang akan menjadi landasan dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang waktu dan tempat penelitian, serta tahapan penelitian secara umum dan terperinci.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang analisa hasil dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari penelitian dan saran dari penyusun untuk perbaikan dan pengembangan tugas akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Z. Khan, "Electrical energy conservation and its application to a sheet glass industry," *IEEE Trans. Energy Convers.*, vol. 11, no. 3, pp. 666–671, 1996, doi: 10.1109/60.537040.
- [2] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, *Konservasi Energi 2020*. 2020.
- [3] S. Singh and N. Singh, "Internet of Things (IoT): Security challenges, business opportunities & reference architecture for E-commerce," *Proc. 2015 Int. Conf. Green Comput. Internet Things, ICGCIoT 2015*, pp. 1577–1581, 2016, doi: 10.1109/ICGCIoT.2015.7380718.
- [4] I. Dinata and W. Sunanda, "Implementasi Wireless Monitoring Energi Listrik Berbasis Web Database," *J. Nas. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 1, p. 83, 2015, doi: 10.25077/jnte.v4n1.120.2015.
- [5] S. Samsugi, A. Ardiansyah, and D. Kastutara, "Arduino dan Modul Wifi ESP8266 sebagai Media Kendali Jarak Jauh dengan antarmuka Berbasis Android," *J. Teknoinfo*, vol. 12, no. 1, p. 23, 2018, doi: 10.33365/jti.v12i1.42.
- [6] D. Handarly and J. Lianda, "Sistem Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT (Internet of Thing)," *JEECAE (Journal Electr. Electron. Control. Automot. Eng.*, 2018, doi: 10.32486/jeecae.v3i2.241.
- [7] Y. Efendi, "Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile," *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 21–27, 2018, doi: 10.35329/jiik.v4i2.41.
- [8] H. Purnomo, *Rangkaian Elektrik*. 2017.
- [9] S. Sharma, *Basics of Electrical Engineering*, no. i. 2007.
- [10] S. p. Giri Wahyu Pambudi, *Belajar Arduino from Zero to Hero*, vol. Sport, no. ISSN 2442-7659. 2017.
- [11] D. Almanda and H. Yusuf, "Perancangan Prototype Proteksi Arus Beban

- Lebih Pada Beban DC Menggunakan Mikrokontroler,” *Elektum J. Tek. Elektro*, vol. 14, no. 2, pp. 25–34, 2017.
- [12] A. Tyagi and D. Chatterjee, “Liquid Crystal Display: Environment & Technology,” *Int. J. Environ. Eng. Sci. Technol. Res.*, vol. 1, no. 7, p. 2, 2013.
- [13] V. Gaikwad, P. Joshi, Y. Mudaliar, A. Naik, A. Gudal, and S. Bhandari, “Optimizing Power Consumption for Solar Powered Rechargeable Lithium Ion (Li-ion) Battery Operated IoT Based Sensor Node Using WeMos D1 Mini,” *2020 Int. Conf. Emerg. Smart Comput. Informatics, ESCI 2020*, pp. 148–152, 2020, doi: 10.1109/ESCI48226.2020.9167575.
- [14] H. H. Abrianto and K. Sari, “Sistem Monitoring Dan Pengendalian Data Suhu Ruang Navigasi Jarak Jauh Menggunakan WEMOS D1 Mini,” vol. 4, no. 1, pp. 38–49, 2021.
- [15] Muliadi, “A Smart Home Energy Consumption Monitoring System Integrated With Internet Connection,” vol. 5, pp. 75–80, 2020.
- [16] A. Othman and N. H. Zakaria, “Energy Meter based Wireless Monitoring System using Blynk Application via smartphone,” *IEEE Int. Conf. Artif. Intell. Eng. Technol. IICAIET 2020*, 2020, doi: 10.1109/IICAIET49801.2020.9257827.
- [17] A. D. Pangestu, F. Ardianto, and B. Alfaresi, “Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266,” *J. Ampere*, vol. 4, no. 1, p. 187, 2019, doi: 10.31851/ampere.v4i1.2745.
- [18] M. W. Kasrani and G. Widyanto, “Perancangan Prototype Pengendali Relay Berbasis Web dengan Ardino Uno dan Ethernet Shield,” vol. 1, no. 1, pp. 22–27, 2016.
- [19] Y. B. Girase, M. N. Patil, and B. Patra, “SMART ELECTRICITY DISTRIBUTION CONTROL AND RELAY SYNCHRONIZATION SYSTEM,” pp. 1681–1685, 2021.
- [20] I. R. Led, “1 Channel 5V Solid State Relay Module - Wiki,” pp. 5–7, [Online]. Available: http://wiki.sunfounder.cc/index.php?title=1_Channel_5V_Solid_State_Relay_Module.