



REAL-TIME SYSTEM AND INTERNET OF THINGS FINAL PROJECT REPORT
DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING
UNIVERSITAS INDONESIA

EnerGizmo: ESP32-Powered Smart Energy Tracker

GROUP B9

AMRITA DEVIAYU TUNJUNGBIRU	2106636584
ENRICCO VERINDRA PUTRA	2106651793
NAJWA FATHIADISA	2106654391
REZKI MUHAMMAD	2106731516

PREFACE

Dengan penuh rasa hormat, kami dari Kelompok B9 dengan bangga mempersembahkan laporan proyek akhir kami yang mengangkat topik "EnerGizmo: ESP32-Powered Smart Energy Tracker" dalam kerangka mata kuliah Praktikum Sistem Waktu Nyata dan IoT.

Laporan ini mencerminkan dedikasi dan kerja keras kami dalam menghadirkan solusi inovatif untuk pemantauan energi yang cerdas dengan menggunakan teknologi ESP32 dan integrasi platform Blynk 2.0. Proyek ini menjadi wujud dari upaya kolaboratif kami untuk mengaplikasikan konsep dan pengetahuan yang kami peroleh selama proses pembelajaran.

Dalam laporan ini, kami akan menguraikan secara terperinci langkah-langkah desain, implementasi, serta evaluasi dari proyek "EnerGizmo". Kami berharap bahwa laporan ini tidak hanya menjadi dokumentasi dari perjalanan kami dalam pengembangan proyek, tetapi juga dapat memberikan wawasan yang berharga bagi pembaca mengenai penerapan sistem waktu nyata dan IoT dalam konteks energi.

Kami sangat berterima kasih atas kesempatan yang diberikan oleh dosen pengajar kami untuk menjalankan proyek ini serta dukungan yang diberikan selama proses pembelajaran. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi perkembangan teknologi di masa depan.

Depok, December 9, 2023

Kelompok B9

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER 1.....	4
INTRODUCTION.....	4
1.1 PROBLEM STATEMENT.....	4
1.3 ACCEPTANCE CRITERIA.....	5
1.4 ROLES AND RESPONSIBILITIES.....	5
1.5 TIMELINE AND MILESTONES.....	5
CHAPTER 2.....	7
IMPLEMENTATION.....	7
2.1 HARDWARE DESIGN AND SCHEMATIC.....	7
2.2 SOFTWARE DEVELOPMENT.....	7
2.3 HARDWARE AND SOFTWARE INTEGRATION.....	8
CHAPTER 3.....	9
TESTING AND EVALUATION.....	9
3.1 TESTING.....	9
3.2 RESULT.....	9
3.3 EVALUATION.....	10
CHAPTER 4.....	11
CONCLUSION.....	11

CHAPTER 1

INTRODUCTION

1.1 PROBLEM STATEMENT

Di kehidupan sehari-hari, masalah kebocoran listrik atau penggunaan berlebihan energi adalah sesuatu yang kerap terjadi. Ketika kita mengelola rumah tangga atau bisnis, sulit untuk memiliki pemahaman yang tepat mengenai seberapa banyak energi yang benar-benar kita gunakan. Metode tradisional dalam memantau konsumsi energi seringkali melibatkan pembacaan meter secara manual, yang tidak hanya merepotkan tetapi juga kurang memberikan pemahaman yang mendalam mengenai penggunaan energi sehari-hari.

Kasus seperti ini seringkali membuat kita tidak dapat mengidentifikasi kebocoran energi atau bahkan mengelola penggunaan energi secara efisien. Situasi ini menjadi semacam "buta energi" di mana kita kehilangan kontrol terhadap bagaimana dan kapan kita menggunakan energi secara efisien.

Dalam konteks ini, teknologi IoT (Internet of Things) menyuguhkan harapan akan solusi yang lebih cerdas. Dengan memanfaatkan teknologi ini, kita dapat mengotomatisasi proses pengumpulan data energi dari jarak jauh. Konsep Smart Energy Meter menjadi solusi yang semakin populer dan diharapkan dapat memberikan pemantauan yang lebih akurat dan real-time terhadap konsumsi energi.

1.2 PROPOSED SOLUTION

Metode tradisional pemantauan energi melalui pembacaan meter manual kerap tidak memberikan informasi yang mendalam atau real-time mengenai penggunaan energi. Hal ini menimbulkan kesulitan dalam mengidentifikasi kebocoran energi atau mengelola penggunaan energi secara efisien. Dalam situasi seperti ini, kita menjadi 'buta energi', kehilangan kendali dalam memahami pola penggunaan energi secara efisien.

Oleh karena itu, teknologi IoT (Internet of Things) menjadi pilihan yang menjanjikan. Dengan memanfaatkan teknologi ini, proses pengumpulan data energi dapat diotomatisasi dari jarak jauh, memungkinkan pemantauan yang lebih akurat dan

real-time terhadap konsumsi energi. Konsep Smart Energy Meter yang semakin populer menjadi solusi yang diharapkan mampu memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang penggunaan energi sehari-hari.

Proyek "EnerGizmo: ESP32-Powered Smart Energy Tracker" berupaya mengisi kekosongan ini. Melalui pemanfaatan teknologi ESP32 dan aplikasi Blynk 2.0, proyek ini bertujuan untuk membawa pemahaman yang lebih mendalam terkait penggunaan energi dalam kehidupan sehari-hari. Integrasi sensor arus (SCT-013) dan sensor tegangan (ZMPT101B) memungkinkan pengukuran yang lebih akurat terhadap tegangan, arus, daya, dan total energi yang digunakan.

Dengan hasil pengukuran ini, informasi akan diakses melalui aplikasi Blynk 2.0 yang menampilkan data dalam dashboard yang user-friendly. Proyek ini tidak sekadar menciptakan solusi teknologi, tetapi juga berusaha memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai pola penggunaan energi sehari-hari. Dengan demikian, diharapkan pengguna dapat lebih efisien dan bertanggung jawab terhadap penggunaan energi mereka. Gambaran ini merepresentasikan langkah nyata dalam menghadirkan pemahaman yang lebih dalam mengenai energi, memungkinkan kita untuk menjadi lebih efisien dan bertanggung jawab terhadap penggunaan energi sehari-hari.

1.3 ACCEPTANCE CRITERIA

Kriteria tujuan keberhasilan proyek ini adalah sebagai berikut:

1. Mengukur tegangan dengan akurasi minimal 1% dari nilai yang diukur.
2. Mengukur arus dengan presisi minimal 2% dari nilai yang diukur.
3. Menghitung daya yang dikonsumsi dengan akurasi tidak kurang dari 5% dari nilai sebenarnya.
4. Menyimpan dan mengirim data pengukuran ke aplikasi Blynk 2.0 setiap interval waktu 5 detik.
5. Memperlihatkan data pengukuran energi dalam dashboard Blynk yang user-friendly.

6. Menyimpan data meteran energi dalam EEPROM ESP32 untuk memastikan kelangsungan data saat terjadi pemadaman listrik.
7. Memastikan aksesibilitas sistem dari lokasi yang berbeda melalui aplikasi Blynk 2.0.
8. Mengirimkan notifikasi melalui aplikasi Blynk ketika terjadi kejadian luar biasa seperti kebocoran listrik atau penggunaan energi berlebih.

1.4 ROLES AND RESPONSIBILITIES

The roles and responsibilities assigned to the group members are as follows:

Roles	Responsibilities	Person
Role 1	Membuat kode dan rangkaian; Melakukan debugging kode	Tunjung
Role 2	Menyusun keseluruhan laporan, menyusun README, dan User Manual (design beserta isinya)	Najwa
Role 3	perakitan hardware, coding, debugging, dan pembuatan schema rangkaian	Rezki
Role 4	Menyusun laporan, perakitan hardware, menyusun PPT, penyediaan kebutuhan barang.	Enricco

Table 1. Roles and Responsibilities

1.5 TIMELINE AND MILESTONES

TASK		PERIOD																			
		20/11	21/11	22/11	23/11	24/11	25/11	26/11	27/11	28/11	29/11	30/11	1/12	2/12	3/12	4/12	5/12	6/12	7/12	8/12	9/12
Research and Development	Mencari ide	Red	Red	Red	Red																
	Menentukan ide					Orange															
Hardware Design Development	Menyiapkan Peralatan					Cyan	Cyan	Cyan	Cyan	Cyan										Green	
	Menyusun Schematic									Blue	Blue	Blue	Blue								
	Menyusun Rangkaian Hardware													Green	Green						
Software Development	Develop code							Blue	Blue	Blue	Blue	Blue									
	Pengujian Code															Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	
Final Product Assembly and Testing	Integrasi hardware dan Software																			Green	
	Pengujian Keseluruhan Alat (software dan hardware)																			Green	Blue
	Evaluasi																				

Table 2. Gantt Chart

CHAPTER 2

IMPLEMENTATION

2.1 HARDWARE DESIGN AND SCHEMATIC

Dalam proyek "EnerGizmo: ESP32-Powered Smart Energy Tracker," kami menggunakan berbagai komponen utama untuk membangun sebuah meteran energi listrik pintar berbasis IoT. Modul ESP32 berfungsi sebagai pusat pengendali, mengelola koneksi WiFi serta memfasilitasi komunikasi antara perangkat dan aplikasi. Kami memilih sensor arus SCT-013-030 yang memiliki keunggulan sebagai sensor non-invasif dengan kemampuan mengukur arus hingga 100 ampere. Sensor arus ini dapat dipasang pada kabel live atau netral tanpa memerlukan pekerjaan listrik tinggi. Spesifikasi sensor ini mencakup rentang arus input 0-30A AC, sinyal output DC 0-1V, dan memiliki non-linearitas sebesar 2-3%.

Sementara itu, sensor tegangan ZMPT101B AC Single Phase Voltage Sensor Module dipilih untuk mengukur tegangan AC secara akurat hingga 250 volt. Modul ini dilengkapi dengan transformator tegangan mikro presisi yang memungkinkannya memberikan output analog yang dapat disesuaikan. Kedua sensor ini terhubung ke ESP32 melalui pin GPIO yang ditentukan: pin output analog ZMPT101B terhubung ke GPIO35 dan pin output analog SCT-013 terhubung ke GPIO34. Untuk melengkapi rangkaian, kami menggunakan resistor 10K, resistor 100 ohm, serta kapasitor 10uF.

Kami juga menyediakan opsi untuk menampilkan data pada layar 20x4 I2C LCD display, yang dapat dihubungkan ke ESP32 melalui koneksi VCC, GND, SDA, dan SCL ke pin GPIO yang ditentukan pada ESP32. Dengan demikian, rangkaian ini memungkinkan pengukuran yang akurat terhadap tegangan, arus, daya, dan total energi yang dikonsumsi. Skematik rangkaian ini kami susun menggunakan perangkat lunak desain Proteus, menggambarkan hubungan yang sederhana antara setiap komponen dalam sistem yang kami bangun.¹

¹ Lihat appendix A. Hardware Schematic

2.2 SOFTWARE DEVELOPMENT

Proyek "EnerGizmo: ESP32-Powered Smart Energy Tracker" didasarkan pada penggunaan ESP32 dan aplikasi Blynk 2.0 yang baru diperbarui untuk membangun Smart Electricity Energy Meter berbasis IoT. Sebelumnya, kami telah membuat IoT DC Energy Meter, GSM Prepaid Energy Meter, dan juga IoT Energy Meter menggunakan ESP32 dengan aplikasi Blynk lama. Namun, dengan pembaruan terbaru platform Blynk, diperlukan pembaruan pada proyek Meter Energi kami. Tujuan kami adalah mengotomatisasi proses pemantauan konsumsi listrik dan menjadikannya pengalaman yang lebih efisien.

Secara umum, pemantauan konsumsi listrik melibatkan pembacaan meter manual yang memakan waktu dan merepotkan. Internet of Things menyediakan solusi dengan mengotomatisasi pengumpulan data jarak jauh, sehingga menghemat waktu dan uang. Konsep Smart Energy Meter telah mendapatkan popularitas yang signifikan di seluruh dunia dalam beberapa tahun terakhir, membuat ini menjadi kesempatan yang sangat baik untuk membangun meter energi listrik berbasis IoT kami sendiri.

Kami akan membuat Smart Electricity Energy Meter berbasis IoT menggunakan ESP32 dan aplikasi Blynk 2.0 yang telah diperbarui. Dengan menggunakan sensor arus terbaik (SCT-013) dan sensor tegangan (ZMPT101B), kami dapat mengukur tegangan, arus, daya, dan total energi yang dikonsumsi dalam kWh. Pembacaan akan dikirim ke aplikasi Blynk 2.0 dan ditampilkan pada dasbor yang dapat diakses dari lokasi mana pun. Jika terjadi pemadaman listrik, data meter energi akan disimpan dalam EEPROM ESP32, memastikan pembacaan yang berkelanjutan. Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam pengembangan perangkat lunak:

2.2.1 Setting Up Blynk 2.0 Web and Mobile Dashboard

Blynk adalah aplikasi yang berjalan di perangkat Android dan iOS untuk mengontrol aplikasi berbasis IoT menggunakan Smartphone. Ini memungkinkan Anda membuat antarmuka pengguna grafis untuk aplikasi IoT. Kami akan menampilkan Data IoT Energy Meter pada Blynk Web Dashboard dan juga di Aplikasi Mobile.

Langkah-langkahnya termasuk membuat template baru, menyiapkan hardware dan jenis koneksi, serta membuat widget untuk

menampilkan nilai Vrms, Irms, Power, dan kWh pada dashboard web Blynk. Selain itu, pengguna juga dapat menyiapkan dashboard pada aplikasi seluler dengan mengunduh dan menginstal aplikasi Blynk dari Google Play Store atau App Store.

2.2.2 Required Library Installation

Library yang digunakan meliputi :

- EmonLib

EmonLib digunakan untuk memonitor aktivitas listrik yang tertangkap oleh sensor ZMPT101b dan SCT-013 dan menyimpannya dalam variabel.

- Blynk

Blynk digunakan untuk menyambungkan perangkat IoT dengan platform IoT Blynk untuk menampilkan data yang tertangkap serta menyimpannya sebagai rekord dari hasil pembacaan sensor.

- EEPROM

EEPROM digunakan untuk penyimpanan data volatile yang terus berubah seiring perangkat menangkap data baru. Sebelum memperbarui data, data terlebih dahulu dikirim ke blynk untuk disimpan.

- LiquidCrystal I2C

Digunakan untuk memprint setiap karakter ke LCD display.

- PubSubClient

Digunakan untuk menghubungkan perangkat ke server dengan menggunakan MQTT.

2.2.3 ZMPT101B Voltage Sensor Calibration

Sensor tegangan ZMPT101B memerlukan kalibrasi awal sebelum penggunaan. Proses kalibrasi dilakukan dengan menggunakan papan Arduino UNO/Nano dan kode yang mengukur pembacaan analog. Setelah kalibrasi yang tepat, sensor akan menampilkan gelombang sinus yang benar.

2.2.4 Source Code/Program for IoT Smart Energy Meter

Kode program yang diberikan merupakan sketsa Arduino yang mengimplementasikan meter energi IoT menggunakan ESP32. Program ini menggunakan beberapa pustaka seperti LiquidCrystal_I2C, EmonLib, EEPROM, WiFi, WiFiClient, dan BlynkSimpleEsp32. Pengguna perlu memodifikasi informasi seperti SSID WiFi, password, dan token autentikasi Blynk sebelum mengunggah kode ke ESP32 Board.

Melalui penggunaan ESP32 dan Blynk 2.0, perangkat lunak ini memungkinkan pengukuran energi yang akurat, penyimpanan data yang andal, dan pemantauan konsumsi energi secara real-time melalui aplikasi Blynk, menjadikan pemantauan konsumsi listrik lebih efisien dan praktis. Terakhir, kami juga menyusun flowchart untuk memudahkan user untuk memahami alur kerja EnerGizmo: ESP32-Powered Smart Energy Tracker.²

2.3 HARDWARE AND SOFTWARE INTEGRATION

Untuk mengintegrasikan kedua komponen hardware dan software kami menghubungkan sensor arus SCT-013-030 dan sensor tegangan ZMPT101B yang terhubung ke pin GPIO yang ditentukan pada modul ESP32. Melalui pemasangan yang sesuai, sensor-sensor ini memberikan pembacaan langsung terkait arus dan tegangan listrik yang diperlukan.

Kami membangun perangkat lunak menggunakan Arduino IDE, dengan menggunakan berbagai pustaka seperti EmonLib, WiFi, dan Blynk. Kode tersebut memfasilitasi pembacaan dari sensor arus dan tegangan, mengolahnya, dan

² Lihat appendix B. Flowchart

mengirimkan data ke aplikasi Blynk melalui koneksi WiFi yang telah ditetapkan pada ESP32.

Melalui integrasi hardware dan software, pengukuran yang diperoleh dari sensor arus dan tegangan diproses oleh ESP32. Data ini kemudian ditransmisikan secara nirkabel (melalui koneksi WiFi) ke aplikasi Blynk yang terhubung ke perangkat, sehingga dapat ditampilkan dalam bentuk grafis atau numerik.

Aplikasi Blynk 2.0 dapat diakses dari web atau aplikasi seluler. Data pengukuran energi listrik yang terintegrasi dengan perangkat keras ESP32 ditampilkan secara real-time melalui dashboard, memungkinkan pengguna untuk memantau konsumsi energi dari jarak jauh dengan cara yang lebih mudah dipahami.

Integrasi antara hardware dan software memungkinkan perangkat keras untuk memberikan data yang akurat kepada aplikasi, yang kemudian ditampilkan dengan cara yang informatif dan mudah diakses bagi pengguna. Ini membantu dalam memonitor konsumsi energi secara efisien dan efektif melalui platform Blynk 2.0 yang terkoneksi dengan perangkat keras ESP32.

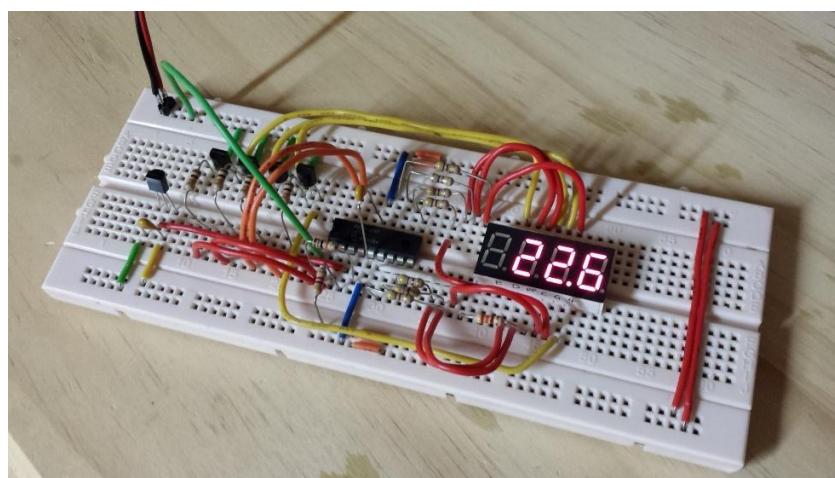
CHAPTER 3

TESTING AND EVALUATION

3.1 TESTING

Dalam pengujian "EnerGizmo: ESP32-Powered Smart Energy Tracker" pada aplikasi Blynk 2.0, ESP32 Board akan mencoba terhubung ke jaringan WiFi menggunakan SSID dan Password yang diberikan. Layar LCD akan menyala dengan pesan berikut pada awalnya. Saat tidak ada beban yang terhubung atau saat beban dimatikan, parameter Arus dan Tegangan seharusnya hampir nol.

Ketika beban terhubung, Layar LCD akan menampilkan nilai Tegangan dan Arus, bersama dengan Konsumsi Daya dan total kWh pada Layar LCD. Data meter energi diunggah ke Aplikasi Blynk setelah interval setiap 5 detik. Data dapat diamati pada Dasbor Web Blynk. Sama halnya, data juga dapat diamati melalui dasbor Web pada aplikasi seluler pada waktu yang bersamaan. Dengan demikian, EnerGizmo: ESP32-Powered Smart Energy Tracker dapat digunakan dengan Blynk 2.0 untuk memantau konsumsi listrik di rumah.



3.2 RESULT

Dengan melakukan pengujian pada "EnerGizmo: ESP32-Powered Smart Energy Tracker" disini dapat kita analisis beberapa hal. Dalam fase pengujian di dalam koneksi wifi dan juga layar LCD yang digunakan, fokus yang diberikan disini

adalah kemampuan ESP32 Board yang ada untuk terhubung ke dalam jaringan Wifi yang ditentukan menggunakan SSID dan juga Password yang sudah diberikan. Hasil dari pengujian ini mencerminkan kemampuan perangkat untuk membentuk koneksi yang stabil dan dapat diandalkan. Selain itu, pengujian juga melibatkan layar LCD yang menampilkan informasi awal saat perangkat dihidupkan. Pesan yang muncul pada layar LCD memberikan indikasi bahwa ESP32 Board telah berhasil terhubung ke jaringan WiFi atau memberikan pesan kesalahan jika ada masalah dalam proses koneksi.

Kita bisa mendapatkan hasil dalam pengujian selanjutnya yang dilakukan dalam pengukuran arus dan tegangan tanpa beban yang dilakukan untuk memverifikasi ketepatan pengukuran arus dan tegangan ketika tidak ada beban yang terhubung atau beban dimatikan. Hasil yang diharapkan dari kondisi ini adalah bahwa parameter arus dan tegangan harus mendekati nol. Hal ini memvalidasi kemampuan sensor arus SCT013 dan sensor tegangan ZMPT101B untuk mendeteksi ketidakaktifan atau tidak adanya beban, yang menjadi aspek kritis dalam pengukuran konsumsi energi.

Pada pengujian Konsumsi Energi dan Unggahan Data ke Blynk 2.0 fokus diberikan pada respons EnerGizmo terhadap koneksi beban. Ketika beban terhubung, layar LCD diharapkan menampilkan nilai tegangan, arus, konsumsi daya, dan total kWh. Selain itu, pengujian mencakup verifikasi bahwa data meter energi diunggah ke Aplikasi Blynk setiap interval.. Hasil yang memuaskan dari pengujian ini menunjukkan bahwa EnerGizmo mampu secara akurat dan konsisten memantau konsumsi listrik, memberikan pemilik rumah kemampuan untuk melacak dan menganalisis data melalui Dasbor Web Blynk baik melalui komputer maupun aplikasi seluler.

3.3 EVALUATION

Evaluasi proyek Energizmo menunjukkan hasil positif dalam beberapa aspek kunci. Dalam pengujian koneksi WiFi dan layar LCD, ESP32 Board berhasil terhubung ke jaringan WiFi dengan stabil. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ESP32 Board dapat menghubungkan diri dengan aplikasi Blynk 2.0 dengan sukses, memungkinkan pemantauan konsumsi energi secara real-time. Data yang diunggah ke

Dasboard Web Blynk dapat dengan mudah diakses dan diamati oleh pengguna melalui komputer maupun aplikasi seluler. Antar interface pengguna yang disajikan pada Blynk 2.0 memberikan pengalaman yang intuitif dan memudahkan pengguna untuk memahami informasi yang disajikan. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi respons EnerGizmo terhadap perubahan beban. Hasilnya menunjukkan bahwa layar LCD memberikan informasi yang akurat dan real-time ketika beban terhubung. Pengukuran tegangan, arus, konsumsi daya, dan total kWh responsif terhadap perubahan beban, menunjukkan konsistensi dalam pengukuran. Keandalan ini penting untuk memastikan bahwa pemilik rumah dapat mengandalkan EnerGizmo untuk memonitor dan menganalisis konsumsi energi mereka tanpa kehilangan informasi penting.

Pengukuran arus dan tegangan tanpa beban menghasilkan nilai mendekati nol, menegaskan keakuratan sensor arus SCT013 dan sensor tegangan ZMPT101B. Pemantauan konsumsi energi dan unggahan data ke Blynk 2.0 juga berhasil, dengan layar LCD menampilkan informasi yang relevan, dan data meter energi dapat diakses secara real-time melalui Dasbor Web Blynk. Selain itu, integrasi yang baik dengan Blynk 2.0, respons yang cepat terhadap perubahan beban, konsistensi pengukuran.

Evaluasi mencakup pengujian ketepatan waktu unggah data ke Aplikasi Blynk setiap interval. Hasilnya menunjukkan stabilitas koneksi dan ketepatan waktu dalam mentransfer data meter energi. Hal ini memberikan keyakinan bahwa data yang tercatat dan disajikan melalui Blynk 2.0 adalah representasi yang akurat dari konsumsi energi sehari-hari. Ketersediaan data secara teratur memungkinkan pemilik rumah untuk membuat keputusan informasional yang lebih baik terkait dengan manajemen energi dan pengurangan jejak karbon. Dalam unggah data menunjukkan bahwa EnerGizmo adalah solusi yang handal dan efektif untuk memantau dan mengelola konsumsi energi di rumah.

CHAPTER 4

CONCLUSION

Proyek EnerGizmo merupakan inisiatif kami untuk menghadirkan solusi inovatif dalam pemantauan konsumsi energi sehari-hari. Dengan memanfaatkan teknologi ESP32 dan integrasi platform Blynk 2.0, kami berhasil mengembangkan Smart Energy Tracker yang mampu mengukur, memantau, dan menyajikan informasi tentang penggunaan listrik secara akurat dan real-time. Proses desain, pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak, integrasi, serta pengujian telah kami lalui dengan tekun dan hati-hati untuk menghasilkan solusi yang efisien. Kami percaya, EnerGizmo dapat menjadi langkah awal untuk membawa pemahaman yang lebih dalam tentang pola konsumsi energi sehari-hari, serta memberikan kontribusi yang signifikan dalam menjaga lingkungan. Terima kasih atas dukungan dan kesempatan yang diberikan selama perjalanan ini.

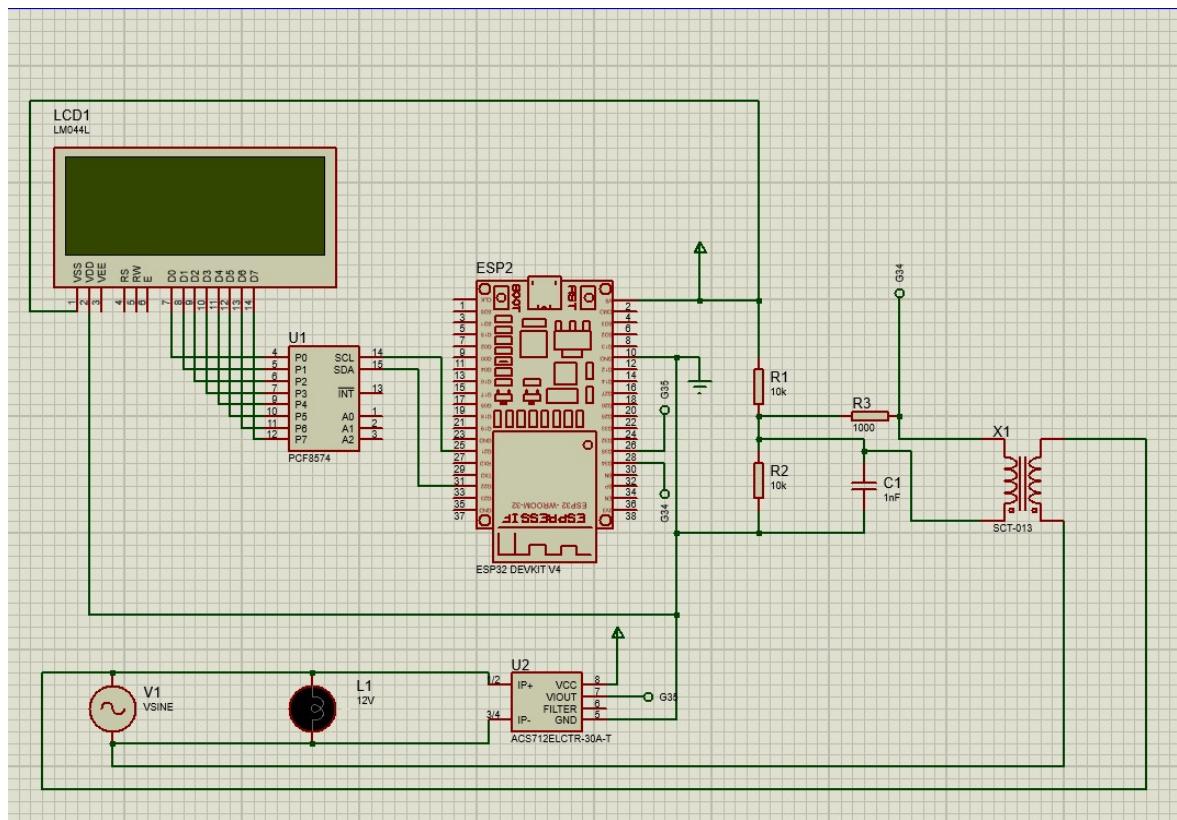
REFERENCES

- [1] How To Electronics, “IoT Smart Electricity Energy Meter using ESP32 & Blynk 2.0,” *YouTube*. Feb. 21, 2023. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=H6wmBGExMJg>. [Accessed: Dec. 10, 2023]
- [2] Admin, “IoT Smart Electricity Energy Meter with ESP32 & Blynk 2.0,” How To Electronics, Feb. 12, 2023. Available: <https://how2electronics.com/iot-smart-electricity-energy-meter-with-esp32-blynk-2-0/>. [Accessed: Dec. 10, 2023]
- [3] “Programming ESP8266 Board From Arduino IDE,” *GeeksforGeeks*, Sep. 06, 2021. Available: <https://www.geeksforgeeks.org/programming-esp8266-board-from-arduino-ide/>. [Accessed: Dec. 10, 2023]
- [4] Instructables, “IOT Made Simple: Playing With the ESP32 on Arduino IDE,” *Instructables*, Sep. 08, 2017. Available: <https://www.instructables.com/IOT-Made-Simple-Playing-With-the-ESP32-on-Arduino/>. [Accessed: Dec. 10, 2023]
- [5] “Game Changer 2.0 Competitive Grants Final Report ConnectDER™ Project Plug-and-Play Solar for Maryland Homes.” Available: <https://energy.maryland.gov/business/Documents/ConnectDERFinalReport.pdf>. [Accessed: Dec. 10, 2023]
- [6] mayur-khatri, “Smart-Energy-Meter-with-Arduino/Sem8th-Final Project Report-Mkhatri.pdf at master · mayur-khatri/Smart-Energy-Meter-with-Arduino,” *GitHub*, 2016. Available: <https://github.com/mayur-khatri/Smart-Energy-Meter-with-Arduino/blob/master/Sem8th-Final%20Project%20Report-Mkhatri.pdf>. [Accessed: Dec. 10, 2023]
- [7] “birujung/IoT_B9,” *GitHub*, 2023. Available: https://github.com/birujung/IoT_B9. [Accessed: Dec. 10, 2023]

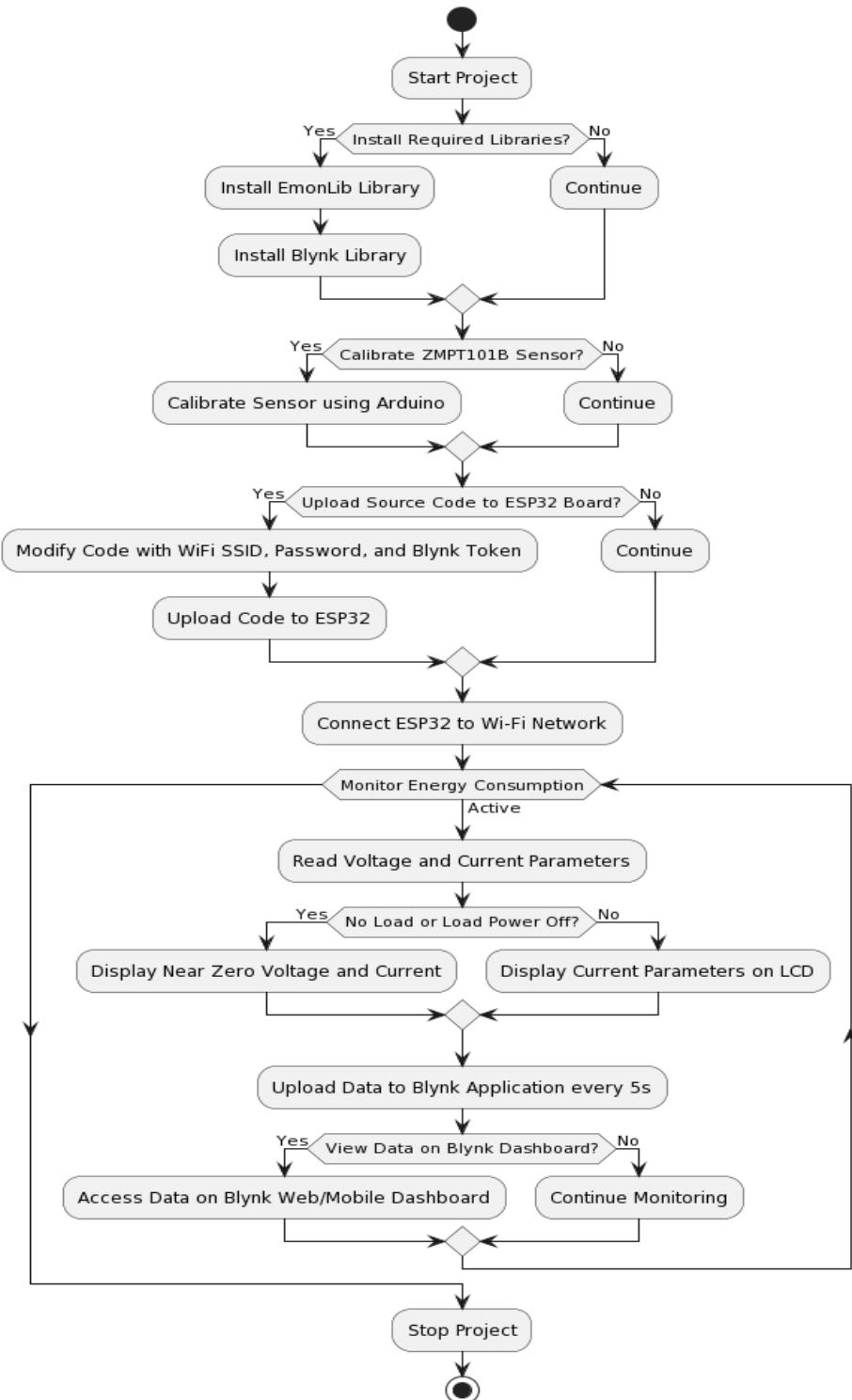
[8] “Public Information Senior Design Project Report Smart Energy Metering and Control System,” 2018. Available: https://www.pmu.edu.sa/attachments/academics/pdf/udp/coe/dept/ee/senior%20design%20projects/smart_eco_home_report.pdf. [Accessed: Dec. 10, 2023]

APPENDICES

Appendix A: Project Schematic



Appendix B: Project Flowchart



Appendix C: Documentation



Appendix D: User Manual

IOT - B9
USER MANUAL



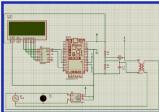
EnerGizmo
ESP32-Powered
Smart Energy
Tracker

"Track Your Energy,
Save the Planet. Go
Green with EnerGizmo!"

**Selamat datang
di EnerGizmo!**

EnerGizmo merupakan solusi cerdas untuk memantau penggunaan energi listrik secara real-time, membantu Anda berkontribusi pada lingkungan yang lebih bersih dengan penggunaan listrik yang lebih efisien.

Langkah 1: Persiapan Perakitan hardware



Pastikan untuk merakit rangkaian EnerGizmo sesuai dengan schematic yang disediakan.

Langkah 2: Instalasi Instalasi Software

- 1.Unduh aplikasi Blynk 2.0 dari Google Play Store atau App Store.
- 2.Pasang aplikasi dan buka.

Koneksi ke EnerGizmo

- 1.Buka aplikasi Blynk dan buat akun atau masuk ke akun Anda.
- 2.Hubungkan EnerGizmo ke aplikasi dengan mengikuti petunjuk pada aplikasi.

Langkah 3: Pemantauan Kontribusi Lingkungan Anda

Mulai Berkontribusi

- 1.Monitor penggunaan energi Anda secara real-time melalui aplikasi Blynk.
- 2.EnerGizmo akan melacak kontribusi lingkungan Anda berdasarkan penggunaan listrik yang lebih ramah.

Cek Kontribusi Lingkungan Anda

- 1.Di aplikasi Blynk, pantau kontribusi Anda terhadap lingkungan dengan penggunaan listrik yang lebih efisien.
- 2.EnerGizmo menghitung seberapa banyak karbon yang telah Anda hemat dengan menggunakan listrik ramah lingkungan.

Jadi, berapa kontribusi Anda?

Ayo, bersama kita mulai perjalanan menuju listrik yang lebih ramah lingkungan dan lingkungan yang lebih bersih!

IOT - B9
USER MANUAL



EnerGizmo
ESP32-Powered
Smart Energy
Tracker

"Track Your Energy,
Save the Planet. Go
Green with EnerGizmo!"

**Selamat datang
di EnerGizmo!**

EnerGizmo merupakan solusi cerdas untuk memantau penggunaan energi listrik secara real-time, membantu Anda berkontribusi pada lingkungan yang lebih bersih dengan penggunaan listrik yang lebih efisien.

Langkah 1: Persiapan Perakitan hardware



Pastikan untuk merakit rangkaian EnerGizmo sesuai dengan schematic yang disediakan.

Langkah 2: Instalasi Instalasi Software

- 1.Unduh aplikasi Blynk 2.0 dari Google Play Store atau App Store.
- 2.Pasang aplikasi dan buka.

Koneksi ke EnerGizmo

- 1.Buka aplikasi Blynk dan buat akun atau masuk ke akun Anda.
- 2.Hubungkan EnerGizmo ke aplikasi dengan mengikuti petunjuk pada aplikasi.

Langkah 3: Pemantauan Kontribusi Lingkungan Anda

Mulai Berkontribusi

- 1.Monitor penggunaan energi Anda secara real-time melalui aplikasi Blynk.
- 2.EnerGizmo akan melacak kontribusi lingkungan Anda berdasarkan penggunaan listrik yang lebih ramah.

Cek Kontribusi Lingkungan Anda

- 1.Di aplikasi Blynk, pantau kontribusi Anda terhadap lingkungan dengan penggunaan listrik yang lebih efisien.
- 2.EnerGizmo menghitung seberapa banyak karbon yang telah Anda hemat dengan menggunakan listrik ramah lingkungan.

Jadi, berapa kontribusi Anda?

Ayo, bersama kita mulai perjalanan menuju listrik yang lebih ramah lingkungan dan lingkungan yang lebih bersih!