

SKRIPSI

**SISTEM MONITORING CHARGER BATERAI PADA MOBIL
LISTRIK UNJ BERBASIS *IoT* (*Internet of Things*)**



ANIS MUSTIKA FIRDAUS

NIM. 1513618043

Skripsi Ini Ditulis Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Dalam
Mendapatkan Gelar Sarjana

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2023**

HALAMAN JUDUL

SISTEM MONITORING CHARGER BATERAI PADA MOBIL LISTRIK UNJ BERBASIS *IoT* (*Internet of Things*)



ANIS MUSTIKA FIRDAUS
NIM. 1513618043

Skripsi Ini Ditulis Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Dalam
Mendapatkan Gelar Sarjana

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2023

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Sistem Monitoring Charger Baterai Pada Mobil Listrik UNJ
Berbasis *Internet of Things (IoT)*

Penyusun : Anis Mustika Firdaus

NIM : 1513618043

Tanggal Ujian : 14 Februari 2023

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Rafiuddin Syam, ST.,M.Eng.,Ph.D

NIP. 197203301995121001

Pembimbing II,

Vina Oktaviani, M.T

NIP. 199010122022032009

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi

Ketua Penguji,

Dr. Muhammad Yusro, M.Pd, M.T, Ph.d

NIP. 197609212001121002

Sekretaris,

Drs. Jusuf Bintoro, M.T

NIP. 196101081987031003

Dosen Ahli,

Dr. Efri Sandi, M.T

NIP. 197502022008121002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika

Dr. Baso Maruddani, MT.

NIP. 198305022008011006

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 03 Februari 2023

Yang Membuat Pernyataan



Anis Mustika Firdaus

No. Reg. 1513618043



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Anis Mustika Firdaus
NIM : 1513618043
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : anismustikafirdaus@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

SISTEM MONITORING CHARGER BATERAI PADA MOBIL LISTRIK UNJ BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 28 Februari 2023

Penulis

(Anis Mustika Firdaus)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr Wb

Puji syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan proposal penelitian dengan judul "**Sistem Monitoring Charger Baterai Mobil Listrik UNJ Berbasis IoT (Internet of Things)**" dengan baik. Penulisan proposal skripsi ini dilakukan dalam rangka mengajukan seminar usulan penelitian.

Terwujudnya proposal penelitian ini tidak lepas dengan adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak yang telah mendorong membimbing peneliti, baik motivasi, energi, ide-ide, maupun pemikiran oleh karena itu, dalam kesempatan ini peneliti mengucapkan banyak terima kasih pada:

1. Dr. Baso Maruddani, M.T. selaku ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika.
2. Raffiuddin Syam, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Dosen Pembimbing I.
3. Vina Oktaviani, M.T selaku Dosen Pembimbing II
4. Orang tua, kakak, adik, dan kawan-kawan terdekat yang telah memberikan kasih sayang serta doa yang tidak pernah terhenti serta rekan-rekan mahasiswa/i Pendidikan Teknik Elektronika angkatan 2018 yang telah membantu dan memberi dukungan dalam penyusunan proposal penelitian ini.

Akhir kata, semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala senantiasa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penyusunan proposal penelitian ini dengan balasan yang lebih baik. Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa proposal ini masih jauh dari kata sempurna, baik ditinjau dari segi bentuk dan isinya. Mudah-mudahan proposal ini bisa bermanfaat bagi peneliti khususnya dan bagi para pembaca umumnya.

Jakarta,03 Februari 2023

Penyusun,



Anis Mustika Firdaus

ABSTRAK

Anis Mustika Firdaus (1513618043), Sistem Monitoring *Charger* Baterai Mobil Listrik UNJ Berbasis *IoT* (*Internet of Things*). Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta, 2022. Dosen Pembimbing Rafiuddin Syam, S. T, M.Eng, Ph.D dan Vina Oktaviani, M.T.

Salah satu komponen pendukung dari mobil listrik adalah *charger* baterai. *Charger* adalah perangkat yang digunakan untuk mengisi atau mengganti muatan listrik pada baterai. Pada proses pengisian ulang baterai perlu diperhatikan salah satunya adalah nilai tegangan, arus, maupun konsumsi daya dari proses *charger* tersebut, agar dapat diketahui efisiensi dan manajemen baterai yang tepat. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan merancang Sistem Monitoring *Charger* Baterai Mobil Listrik UNJ Berbasis *IoT* (*Internet of Things*). Penelitian ini menggunakan metode penelitian R&D oleh Borg and Gall yang meliputi tujuh tahapan yaitu: *Research and Information Collecting, Planning, Development Preliminary Form Of Product, Preliminary Field Testing, Main Product Revision, Main Field Testing, dan Operational Product Revision*. Penelitian ini mengintegrasikan ESP32 sebagai mikrokontroler, ADS1115 sebagai sensor tegangan, ACS758 sebagai sensor arus, LM35 sebagai sensor suhu, dan LCD 20 x 4 serta aplikasi ubidots yang dapat menampilkan data hasil pembacaan sensor. Sistem monitoring *baterai* mobil listrik UNJ telah melakukan pengujian dengan membandingkan nilai pengukuran sistem monitoring *charger* dengan instrumen pengukur wattmeter untuk membandingkan nilai arus, tegangan dan daya serta menggunakan instrumen pengukuran hydrometer untuk membandingkan nilai suhu. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan maka didapatkan nilai eror tegangan pada baterai adalah 0,005635%, nilai eror arus pada baterai adalah 0,00896% serta nilai eror suhu pada baterai adalah 0,00904%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem *monitoring charger* baterai mobil listrik UNJ dapat bekerja dengan baik sesuai dengan rancangan.

Kata Kunci: Monitoring, Baterai, Mobil Listrik, *IoT*

ABSTRACT

Anis Mustika Firdaus (1513618043), UNJ Electric Car Battery Charger Monitoring System Based on IoT (Internet of Things). Thesis. Jakarta: Electronic Engineering Education Program, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Jakarta, 2022. Supervised by Rafiuddin Syam, S.T, M.Eng, Ph.D. and Vina Oktaviani, M.T.

One of the supporting components of an electric car is a battery charger. A charger is a device used to charge or replace an electric charge on a battery. In the battery recharging process, it is necessary to pay attention to one of them is the value of voltage, current, and power consumption of the charger process, so that it can be known about efficiency and proper battery management. Therefore, this research was conducted with the aim of designing an IoT (Internet of Things) Based UNJ Electric Car Battery Charger Monitoring System. This research uses the R&D research method by Borg and Gall, which includes seven stages: *Research and Information Collecting, Planning, Development Preliminary Form Of Product, Preliminary Field Testing, Main Product Revision, Main Field Testing, and Operational Product Revision*. This study integrates ESP32 as a microcontroller, ACS758 as a current sensor, ADS1115 as a voltage sensor, LM35 as a temperature sensor, and a 20 x 4 LCD as well as ubidots applications that can display sensor reading data. UNJ's electric car battery monitoring system has conducted tests by comparing the measurement values of the charger monitoring system with the wattmeter measuring instrument to compare the current, voltage, and power values and using the hygrometer measurement instrument to compare temperature values. Based on the results of the tests that have been carried out, it is obtained that the voltage error value in the battery is 0.005635%, the current error value in the battery is 0.00896% and the temperature error value in the battery is 0.00904%. The results showed that UNJ's electric car battery charger monitoring system can work properly according to the design.

Keywords: Monitoring, Battery, Electric Car, IoT

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Sistem <i>Monitoring</i>	6
2.1.2 Baterai Lithium Ion	6
2.1.3 Mobil Listrik	7
2.1.4 Smartphone	8
2.1.5 Android	8
2.1.6 <i>Internet of Things (IoT)</i>	9
2.1.7 Ubidots	9
2.1.8 ESP32 Board	13
2.1.9 Arduino IDE.....	15
2.1.10 Sensor Arus ACS758	17
2.1.11 Modul ADS1115	20
2.1.12 Sensor Suhu LM35.....	22
2.1.13 LCD 20 x 4 dengan I2C	24
2.1.14 I2C (<i>Inter Integrated Circuit</i>)	26

2.1.15	IC 7805	27
2.1.16	Analog To Digital Converter	27
2.1.17	Persentase Kesalahan	28
2.2	Penelitian yang Relevan	28
2.3	Kerangka Berpikir	29
2.3.1	Blok Diagram Alat	30
2.3.2	Flowchart Kerja Alat.....	31
	BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	33
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	33
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	37
3.3.1	Tahap Pencarian dan Pengumpulan Data.....	38
3.3.2	Tahap Perencanaan.....	39
3.3.3	Tahap Pengembangan	39
3.3.4	Tahap Pengujian.....	39
3.3.5	Tahap Revisi Utama Produk	40
3.3.6	Tahap Uji Coba Lapangan	41
3.3.7	Tahap Revisi Produk	41
3.4	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	41
3.4.1	Merancang Perangkat Keras	41
3.4.2	Merancang Perangkat Lunak.....	42
3.4.3	Merancang Desain Alat.....	44
3.4.4	Prosedur Perancangan Alat	45
3.5	Teknik Analisis Data	46
3.5.1	Pengujian ACS758	46
3.5.2	Pengujian Sensor Tegangan ADS1115	46
3.5.3	Pengujian Sensor Suhu LM35.....	47
3.5.4	Pengujian Perangkat LCD	48
3.5.5	Pengujian Aplikasi Ubidots.....	48
	BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	49
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian	49
4.1.1	Sistem Monitoring <i>Charger</i>	49
4.1.2	Penjelasan Komponen Sistem.....	51
4.1.3	Langkah Penggunaan Sistem	51

4.2	Analisis Data Penelitian	52
4.2.1	Hasil Pengujian Sensor Tegangan ADS1115.....	52
4.2.2	Hasil Pengujian Sensor Arus ACS758.....	54
4.1.3	Hasil Pengujian Sensor Suhu LM35	56
4.2.4	Hasil Pengujian LCD	59
4.2.5	Hasil Pengujian Aplikasi Ubidots	59
4.2.6	Hasil Pengujian Sistem Monitoring <i>Charger</i> Baterai	61
4.3	Pembahasan	63
4.3.1	Pembahasan Hasil Pengujian Sensor Tegangan ADS1115.....	63
4.3.2	Pembahasan Hasil Pengujian Sensor Arus ACS758	64
4.3.4	Pembahasan Hasil Pengujian LCD	64
4.3.5	Pembahasan Hasil Pengujian Aplikasi Ubidots	64
4.3.6	Pembahasan Hasil Pengujian Sistem Monitoring	64
4.4	Aplikasi Hasil Penelitian	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		66
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran	66
DAFTAR PUSTAKA		67
LAMPIRAN		69
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen Utama Mobil Listrik	8
Gambar 2. 1 Logo Andorid	9
Gambar 2.3 Logo Ubidots.....	9
Gambar 2. 2 Tampilan Variabel Ubidots	11
Gambar 2.5 Bentuk Fisik ESP32	13
Gambar 2.6 Jendela Program Arduino IDE	16
Gambar 2.7 Sensor Arus ACS758	17
Gambar 2.8 Rangkaian Skematik ACS758	17
Gambar 2. 9 Integrasi ACS758 dengan ESP32.....	18
Gambar 2.10 Modul ADS1115	20
Gambar 2. 11 Input dan Output (Datasheet ADS1115)	21
Gambar 2. 12 Integrasi I2C ADS1115 dengan ESP32	21
Gambar 2.13 Bentuk Fisik Sensor Suhu LM35	23
Gambar 2. 14 Integrasi LM35 dengan ESP32	23
Gambar 2. 15 Tampilan Karakter LCD 20 x 4 dengan modul I2C	25
Gambar 2. 16 Integrasi I2C LCD 20 x 4 dengan ESP32	26
Gambar 2.17 Modul I2C	27
Gambar 2.18 IC 7805	27
Gambar 2. 19 Blok Diagram Sistem Monitoring	30
Gambar 2.20 <i>Flowchart</i> Sistem Secara Keseluruhan	31
Gambar 3.1 Metode penelitian Riset dan Pengembangan oleh Borg and Gall	38
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian	40
Gambar 3.4 Sistem Kendali ESP32	42
Gambar 3.5 Tampilan Sketch Program Alat pada Arduino IDE	42
Gambar 3.6 Tampilan Interface Pada Aplikasi Ubidots	43
Gambar 3.7 Pengiriman Data dari ESP32 Ke Web Server Melalui Ubidots Server	44
Gambar 3.8 Desain Maket Tampak Atas	44
Gambar 3.9 Desain Maket Tampak Belakang	44
Gambar 3.10 Skematik Rangkaian.....	45
Gambar 4.1 Tampilan Tampak Atas	49
Gambar 4.2 Tampilan Tampak Belakang	49

Gambar 4.3 Tampilan Sensor Suhu LM35 Pada Baterai	50
Gambar 4.4 Tampilan Tablet Pada <i>Dashboard</i> Depan Mobil Listrik.....	50
Gambar 4.4 Komponen Sistem	51
Gambar 4.4 Kurva <i>Charger</i> Baterai Dengan Sistem <i>Monitoring Charger</i>	62
Gambar 4.5 Kurva <i>Charger</i> Baterai Dengan Wattmeter	63



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi ESP32	14
Tabel 2.2 Konfigurasi Pin LCD 20 x 4	25
Tabel 3.1 Instrumen Penelitian	33
Tabel 3.2 Perangkat Lunak Pendukung	34
Tabel 3.3 Alat Penelitian.....	35
Tabel 3.4 Bahan Penelitian	36
Tabel 3.3 Hasil Pengujian ACS758	46
Tabel 3.4 Hasil Pengujian ADS1115	47
Tabel 3.5 Hasil Pengujian Sensor Suhu LM35	47
Tabel 3.6 Pengujian Perangkat LCD.....	48
Tabel 3.7 Pengujian Aplikasi Ubidots	48
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor Tegangan ADS1115	53
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor Arus ACS758.....	55
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor LM35	57
Tabel 4.4 Hasil Pengujian LCD	59
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Aplikasi Ubidost	60
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sistem Monitoring	62