

**SKRIPSI**

**Rancang Bangun Sistem Solar Charger Controller Dengan  
Baterai Li-Ion Pada Mobil Listrik UNJ Berbasis Mikrokontroller  
dan IoT**



**IQBAL NURPAUZI**

**1513618025**

**PROGRAM STUDI**

**PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2022**

**LEMBAR JUDUL**

**Rancang Bangun Sistem Solar Charger Controller Dengan  
Baterai Li-Ion Pada Mobil Listrik UNJ Berbasis Mikrokontroller  
dan IoT**



**IQBAL NURPAUZI**

**1513618025**

**PROGRAM STUDI**

**PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2022**

## ABSTRAK

**Iqbal Nurpauzi (1513618025), Rancang Bangun Sistem Solar Charger Controller Dengan Baterai Li-Ion Pada Mobil Listrik UNJ Berbasis Mikrokontroler dan IoT. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta, 2022. Dosen Pembimbing Rafiuddin Syam, S.T, M.Eng, Ph.D dan Dr. Efri Sandi, M.T.**

Kendaraan listrik memiliki manfaat salah satunya yaitu untuk mengurangi polusi udara, kendaraan listrik saat energi di dalam baterai telah habis maka diperlukan pengisian ulang daya listrik, untuk melakukan pengisian daya listrik diperlukan tempat khusus seperti SPKLU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum) atau dapat diisi ulang di rumah. Saat kendaraan listrik kehabisan energy di tempat yang tidak terdapat SPKLU atau sumber listrik lainnya, maka kendaraan listrik akan berhenti beroperasi, maka peneliti memiliki ide untuk membuat Rancang Bangun Sistem Solar Charger Controller Dengan Baterai Li-Ion Pada Mobil Listrik UNJ Berbasis Mikrokontroler dan IoT. Peneliti menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D).

Dengan menggunakan *Solar Cell* maka kendaraan listrik akan dapat menghasilkan listrik dalam skala kecil secara mandiri apabila terkena paparan sinar matahari. Listrik yang dihasilkan dari panel surya memiliki hasil daya dengan tegangan baterai 72V dan arus maksimal 4A dengan efisiensi pengisian hingga 96%.

Kata kunci : solar cell, SCC, pengisian baterai, kendaraan listrik

## **ABSTRACT**

**Iqbal Nurpauzi (1513618025), Design and Build a Solar Charger Controller System with Li-Ion Battery in UNJ Electric Car Based on Microcontroller and IoT. Thesis. Jakarta: Electronic Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, Jakarta State University, 2022. Advisory Lecturer Rafiuddin Syam, S.T, M.Eng, Ph.D and Dr. Efri Sandi, M.T.**

Electric vehicles have benefits, one of which is to reduce air pollution, electric vehicles when the energy in the battery has run out it is necessary to recharge the electric power, to charge electricity a special place is needed such as SPKLU (General Fuel Filling Station) or can be recharged at home . When an electric vehicle runs out of energy in a place where there is no SPKLU or other power source, the electric vehicle will stop operating, so the researchers have an idea to design a Solar Charger Controller System with Li-Ion Batteries in UNJ Electric Cars Based on Microcontrollers and IoT. Researchers used research and development (R&D) methods.

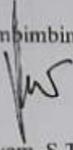
By using solar cells, electric vehicles will be able to produce electricity on a small scale independently when exposed to sunlight. The electricity generated from solar panels has a power yield of 72V battery voltage and a maximum current of 4A with a charging efficiency of up to 96%.

Key word : solar cell, SCC, battery charger, electric vehicle

**HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI**

Judul : Rancang Bangun Sistem Solar Charger Controller Dengan  
Baterai Li- Ion Pada Mobil Listrik  
Penyusun : Iqbal Nurpauzi  
NIM : 1513618025

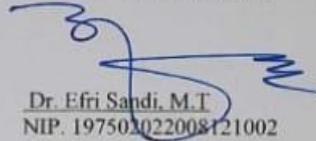
Pembimbing I,



Rafiuddin Syam, S.T, M.Eng, Ph.D  
NIP. 197203301995121001

Disetujui oleh:

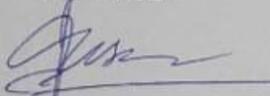
Pembimbing II,



Dr. Efri Sandi, M.T  
NIP. 197503022008121002

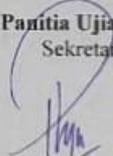
**Pengesahan Panitia Ujian Skripsi**

Ketua Penguji,



Dr. Muhammad Yusro, M.T, Ph.D.  
NIP. 197609212001121002

Sekretaris,



Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T.  
NIP. 196807081994031003

Dosen Ahli



Dr. Wisnu Djatmiko, M.T.  
NIP. 196702141992031001

Mengetahui,

Koordinasi Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika



Dr. Baso Maruddani, M.T.  
NIP. 1983050220811006

## 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, Juli 2022

Yang membuat Pernyataan

  
1705AKX024680247  
Iqbal Nurpauzi

1513618025



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://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 : Iqbal Nurfauzi  
NIM : 1613618025  
Fakultas/Prodi : Teknik / Prodi Teknik Elektronika  
Alamat email : iqbalnurfauzi87@gmail.com

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

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

yang berjudul :

Rancang Bangun Sistem Solar Charger Controller Dengan Baterai Li-Ion  
pada Mobil Listrik UNJ Berbasis Mikrokontroler dan IoT

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif 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, 31 Agustus 2022

Penulis

( Iqbal Nurfauzi )  
nama dan tanda tangan

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya yang diberikan kepada peneliti mampu menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Solar Charger Controller Dengan Baterai Li-Ion Pada Mobil Listrik UNJ Berbasis Mikrokontroller dan IoT”.

Penulisan naskah skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam rangka mendapatkan gelar sarjana khususnya pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Dr. Baso Maruddani, M.T selaku Koordinator Program Studi Elektronika yang selalu memberikan dukungannya.
2. Rafiuddin Syam, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Pembimbing I.
3. Dr. Efri Sandi, M.T selaku Pembimbing II.
4. Serta semua pihak lain yang telah membantu yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu.

Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Solar Charger Controller Dengan Baterai Li-Ion Pada Mobil Listrik UNJ Berbasis Mikrokontroller dan IoT” masih jauh dari sempurna, untuk itu peneliti memohon maaf apabila terdapat kekurangan dan kesalahan baik dari isi maupun penulisan. Akhir kata peneliti berharap agar penulisan dan penyusunan skripsi dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak yang terkait.

Jakarta, Juli 2022

Peneliti

## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK .....	ii
<i>ABSTRACT</i> .....	iii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Pembatasan Masalah .....	3
1.4 Rumusan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Landasan Teori .....	5
2.1.1 Solar Charger Controller.....	5
2.1.2 Energi Listrik .....	5
2.1.3 Baterai .....	6
2.1.4 Efisiensi Pengisian Baterai.....	8
2.1.5 Arduino IDE.....	9
2.1.6 Blynk.....	10

2.1.7	PWM (Pulse Width Modulation)	12
2.1.8	IoT	12
2.1.9	Modul ESP32	14
2.1.10	LCD (Liquid Crystal Display) 16x2	16
2.1.11	I2C	17
2.1.12	Modul ADC ADS1115	18
2.1.13	Modul ACS712 – 5B	21
2.1.14	Sensor Suhu LM35	24
2.1.15	Driver Mosfet PC817	26
2.1.16	Mosfet IRF9630	27
2.2.	Penelitian yang Relevan	30
2.3.	Kerangka Berfikir	31
2.3.1	Blok Diagram Sistem	31
2.3.1	Diagram Alir Sistem	32
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>		<b>36</b>
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian	36
3.1.1	Instrumen Penelitian	36
3.1.2	<i>Software</i> Penelitian	36
3.2.	Alat Penelitian	36
3.3.	Diagram Alir Penelitian	39
3.3.1.	Tahap Pengumpulan Data	40
3.3.2.	Tahap Perancangan	40
3.3.3.	Tahap Pengembangan	47
3.3.4.	Tahap Pengujian	48
3.4.	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	49
3.5.	Teknik Analisa Data	49

3.5.1	Pengujian Sumber Tegangan .....	49
3.5.2	Pengujian Sensor Tegangan .....	49
3.5.3	Pengujian Sensor Arus .....	50
3.5.4	Pengujian Sensor Suhu.....	50
3.5.5	Pengujian Aplikasi Blynk .....	50
3.5.6	Pengujian LCD 16x2.....	50
3.5.7	Pengujian Sistem Keseluruhan.....	50
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>		<b>51</b>
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian .....	51
4.1.1	Langkah Penggunaan Sistem .....	51
4.1.2	Penjelasan Bagian-Bagian Alat.....	52
4.2	Analisis Data Penelitian .....	53
4.2.1	Hasil Pengujian Perangkat Keras .....	53
4.2.2	Hasil Pengujian Perangkat Lunak .....	57
4.2.3	Hasil Pengujian Alat di saat melakukan pengisian .....	58
4.3	Pembahasan .....	63
4.3.1	Kinerja Rangkaian Regulator.....	64
4.3.2	Kinerja Modul TEGANGAN.....	64
4.3.3	Kinerja Modul ARUS .....	64
4.3.4	Kinerja sensor LM35.....	64
4.3.5	kinerja LCD 16x2.....	65
4.3.6	Kinerja Aplikasi Blynk .....	65
4.4	Aplikasi hasil Penelitian .....	65
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>66</b>
5.1	Kesimpulan.....	66
3.2	Saran.....	66

DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN.....	69

