



**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* DAN  
*MEMBERSHIP* KARTU RFID BERBASIS PYTHON DAN  
MYSQL UNTUK SISTEM *CHARGING STATION*  
*PHOTOVOLTAIC OFF-GRID***

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

**ERRY MOERSITO**

**2010314037**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
2024**



**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* DAN  
*MEMBERSHIP* KARTU RFID BERBASIS PYTHON DAN  
MYSQL UNTUK SISTEM *CHARGING STATION*  
*PHOTOVOLTAIC OFF-GRID***

**SKRIPSI**

**ERRY MOERSITO**

**2010314037**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Erry Moersito

NIM : 2010314037

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Monitoring dan *Membership* Kartu Rfid Berbasis Python dan MySQL untuk Sistem Charging Station Photovoltaic Off-Grid

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

**Luh Krisnawati, S.T., M.T.**  
Penguji Utama

**Ferdyanto, S.T., M.T.**  
Penguji Lembaga

**Ir. Achmad Zuchriadi P., S.T.,**  
**M.T., CEC**  
Penguji 1 (Pembimbing)

**Ir. Achmad Zuchriadi P., S.T.,**  
**M.T., CEC**  
Ka. Prodi Teknik Elektro

**Dr. Ir. Muchammad Oktaviandri.,**  
**S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng**  
Plt. Dekan Fakultas Teknik

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 28 Mei 2024

**HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING**

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* DAN  
*MEMBERSHIP* KARTU RFID BERBASIS PYTHON DAN  
MYSQL UNTUK SISTEM *CHARGING STATION*  
*PHOTOVOLTAIC OFF-GRID***

**Erry Moersito  
NIM 2010314037**

**Disetujui Oleh**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**



**Achmad Zuchriadi S.T.,  
M.T.**



**Fajar Rahayu S.T.,  
M.T.**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Elektro**

**Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta**



**Achmad Zuchriadi S.T., M.T.**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Erry Moersito

NIM : 2010314037

Program Studi : Teknik Elektro

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 22 Mei 2024

Yang menyatakan,



Erry Moersito

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,  
saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Erry Moersito

NIM : 2010314037

Program Studi : Teknik Elektro

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non Exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN *MEMBERSHIP*  
KARTU RFID BERBASIS PYTHON DAN MYSQL UNTUK SISTEM  
CHARGING STATION PHOTOVOLTAIC OFF-GRID**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih, mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Jakarta, 22 Juli 2024  
Penulis,

  
Erry Moersito

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* DAN  
*MEMBERSHIP* KARTU RFID BERBASIS PYTHON DAN  
MYSQL UNTUK SISTEM *CHARGING STATION*  
*PHOTOVOLTAIC OFF-GRID***

**Erry Moersito**

**ABSTRAK**

Matahari merupakan sumber energi terbarukan yang melimpah dan memiliki potensi yang besar untuk memenuhi kebutuhan listrik manusia. Saat ini sebagian besar produksi listrik di dunia masih ditenagai oleh energi tak terbarukan seperti bahan bakar fosil dan batu-bara. Penggunaan kendaraan listrik sebagai upaya mengurangi penumpukan gas rumah kaca tidak sepenuhnya berjalan efektif, hal ini dikarenakan kendaraan listrik masih meninggalkan jejak karbon yang berasal dari pembangkit listrik. Salah satu upaya untuk mendapatkan listrik yang bebas dari emisi karbon adalah dengan memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber energi listrik. Dengan memanfaatkan listrik dari matahari untuk mengisi baterai kendaraan listrik, kendaraan listrik dapat menjadi lebih ramah lingkungan. Pada penelitian ini dilakukan perancangan desain sistem *charging station photovoltaic off-grid* beserta sistem *monitoring* dan *membership*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem *charging station photovoltaic off-grid* beserta dengan sistem *monitoring* dan *membership* nya serta melakukan analisis dan presisi sistem *monitoring* dan keandalan sistem *membership*. Penelitian ini berhasil membuat Rancang Bangun Sistem *Monitoring* dan *Membership* Kartu RFID Berbasis *Python* dan *MySQL* Untuk Sistem *Charging Station Photovoltaic Off-Grid*. Setelah dilakukan analisis sistem *monitoring*, pada variabel tegangan panel surya didapatkan akurasi 98,8% dan presisi 71%. Sedangkan untuk variabel arus panel surya didapatkan akurasi 97,1% dan presisi 88%. Sedangkan untuk variabel tegangan baterai didapatkan akurasi 97,2% dan presisi 86%. Sedangkan untuk variabel arus baterai didapatkan akurasi 98,4% dan presisi 48%. Selain itu juga dilakukan analisis pada sistem *membership* dimana pada variabel *Tap-In* didapatkan akurasi 92%, lalu pada variabel *Tap-Out* didapatkan akurasi 97%. Untuk variabel menambah *member* baru, menghapus *member*, *top-up* saldo *member*, dan menampilkan *member* yang terdaftar didapatkan akurasi 100%.

**Kata Kunci:** Akurasi, Charging Station, RFID, Membership, Monitoring

***DESIGN OF AN RFID CARD MONITORING AND  
MEMBERSHIP SYSTEM BASED ON PYTHON AND MYSQL  
FOR CHARGING STATION SYSTEMS PHOTOVOLTAIC  
OFF-GRID***

**Erry Moersito**

**ABSTRACT**

The sun is an abundant renewable energy source and has great potential to meet human electricity needs. Currently, most of the world's electricity production is still supported by non-renewable energy such as fossil fuels and coal. The use of electric vehicles as an effort to reduce greenhouse gas warming is not completely effective, this is because electric vehicles still leave a carbon footprint originating from power plants. One effort to get electricity that is free from carbon emissions is to use sunlight as a source of electrical energy. By utilizing electricity from the sun to charge electric vehicle batteries, electric vehicles can become more environmentally friendly. In this research, the design of an off-grid photovoltaic station charging system as well as a monitoring and membership system was carried out. This research aims to design an off-grid photovoltaic station charging system along with a monitoring and membership system as well as carry out analysis and precision of the monitoring system and validity of the membership system. This research succeeded in creating a Python and MySQL-based RFID Card Monitoring and Membership System Design for Off-Grid Photovoltaic Charging Station Systems. After analyzing the monitoring system, the solar panel voltage variable obtained an accuracy of 98.8% and a precision of 71%. Meanwhile, for the solar panel current variable, an accuracy of 97.1% and a precision of 88% were obtained. Meanwhile, for the battery voltage variable, an accuracy of 97.2% and a precision of 86% were obtained. Meanwhile, for the battery current variable, an accuracy of 98.4% and a precision of 48% were obtained. Apart from that, an analysis was also carried out on the membership system where the Tap-In variable obtained an accuracy of 92%, then the Tap-Out variable obtained an accuracy of 97%. For the variables adding new members, deleting members, adding member balances, and displaying registered members, 100% accuracy was obtained.

***Keywords:*** Accuracy, Charging Station, RFID, Membership, Monitoring



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang maha esa, atas seluruh rahmat dan hidayahNya penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* DAN *MEMBERSHIP* KARTU RFID BERBASIS PYTHON DAN MYSQL UNTUK SISTEM *CHARGING STATION PHOTOVOLTAIC OFF-GRID*” dengan tepat waktu. Penulis menyadari bahwa proses penyelesaian Tugas Akhir ini berjalan dengan baik berkat dari bimbingan dan bantuan dari pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karenanya penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, atas segala rahmat, karunia, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Keluarga penulis, khususnya orang tua penulis tersayang, yang telah membantu penulis dengan memberikan dukungan moral dan selalu memberikan doa restu kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Badan Riset dan Inovasi Nasional, khususnya Pusat Riset Teknologi Pengujian dan Standar, Kelompok Riset Elektromagnetik Terapan yang telah memberikan saya kesempatan dan memfasilitasi saya dalam pengerjaan Tugas Akhir.
4. Bapak Achmad Zuchriadi P., ST., MT., CEC selaku Dosen Pembimbing I sekaligus Ketua Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah memberikan saran-saran yang bersifat membangun dalam penulisan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Fajar Rahayu S.T.,M.T selaku dosen pembimbing II skripsi yang telah banyak memberikan saran serta masukan yang sangat bermanfaat.
6. Bapak Dwi Mandaris Ph.D selaku Ketua Kelompok Riset Elektromagnetik Terapan, Badan Riset dan Inovasi Nasional dan bapak Yoppy, M.Sc. selaku pembimbing skripsi BRIN yang telah membantu dan membimbing saya dalam mengerjakan tugas akhir di BRIN.
7. Teman-teman saya Auvy, Ibnu, dan Dimas yang telah membantu dan memotivasi dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

8. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penulis memberikan semangat sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna serta masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih atas saran dan kritik yang membangun untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan bagi rekan-rekan mahasiswa khususnya di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Jakarta, Mei 2024  
Penulis,

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	2
1.3    Tujuan Penelitian .....	3
1.4    Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.5    Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1    Penelitian Terdahulu .....	5
2.2    Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum.....	11
2.4    Baterai.....	12
2.5    Kendaraan Listrik .....	14
2.6    Internet of Things .....	14
2.7    NodeMCU ESP8266.....	14
2.8    MQTT.....	15
2.9    Blynk .....	15
2.10   Python.....	15
2.11   PyCharm .....	16
2.12   Arduino IDE .....	16

2.13	MySQL .....	17
2.14	Inverter.....	17
2.15	Solar Charge Controller.....	17
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>		<b>19</b>
3.1	Tahapan Penelitian.....	19
3.1.1	Studi Literatur.....	20
3.1.2	Perancangan Alat.....	20
3.1.3	Pengujian Alat .....	24
3.1.4	Pengumpulan Data .....	24
3.1.5	Analisis Data .....	24
3.2	Cara Kerja Alat.....	26
3.2.1	Cara Kerja SPKLU OFF-GRID.....	26
3.2.2	Cara Kerja Sistem Monitoring IoT.....	30
3.2.3	Cara Kerja Sistem Member Charging Station.....	31
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>38</b>
4.1	Hasil Perancangan .....	38
4.1.1	Hasil Perancangan Sistem Keseluruhan .....	38
4.1.2	Hasil Perancangan Sistem Monitoring .....	39
4.1.3	Hasil Perancangan Sistem Membership .....	40
4.2	Pengujian Sistem .....	41
4.2.1	Pengujian Sistem <i>Charging Station</i> .....	41
4.2.2	Pengujian Sistem Monitoring.....	45
4.2.3	Pengujian Sistem <i>Membership</i> .....	46
4.3	Pengumpulan Data.....	50
4.3.1	Hasil Pengumpulan Data Sistem Monitoring.....	50
4.3.2	Hasil Pengumpulan Data Sistem Membership.....	55
4.3.3	Penghitungan Presisi Sistem Monitoring .....	56
4.3.4	Satuan Waktu secara Ekonomi.....	58
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>59</b>
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran .....	60

**DAFTAR PUSTAKA**  
**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**  
**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3.1</b> Flowchart Tahapan Penelitian .....	19
<b>Gambar 3.2</b> Diagram Blok Sistem Charging Station dengan Sistem Monitoring dan Membership .....	21
<b>Gambar 3.3</b> Diagram Wiring Solar Charge Controller Lumiax MC4010 .....	22
<b>Gambar 3.4</b> Modul Konverter RS485 to TTL (kiri) dan Konektor RJ11 (kanan).....	22
<b>Gambar 3.5</b> Power Supply Listrik DC Dekko PS-3010QR Sebagai Pengganti Panel Surya .....	26
<b>Gambar 3.6</b> SCC Lumiax MC4010 .....	27
<b>Gambar 3.7</b> Aki GS Astra Maintenance Free .....	28
<b>Gambar 3.8</b> Inverter KENIKA 1000 Watt.....	29
<b>Gambar 3.9</b> Flowchart Sistem Monitoring .....	30
<b>Gambar 3.10</b> Cross Function Flowchart Admin Mendaftarkan Member Baru melalui Telegram.....	32
<b>Gambar 3.11</b> Cross Function Flowchart Admin Menghapus Member yang Terdaftar di database melalui Telegram .....	33
<b>Gambar 3.12</b> Cross Function Flowchart Admin Menampilkan Member yang Terdaftar melalui Telegram .....	34
<b>Gambar 3.13</b> Cross Function Flowchart Admin Melakukan Top-Up Saldo Member melalui Telegram.....	35
<b>Gambar 3.14</b> Cross Function Flowchart User Melakukan Tap-In dan Tap-Out pada NodeMCU ESP8266 .....	36
<b>Gambar 4.1</b> Sistem Charging Station Beserta Sistem Monitoring dan Membership Berhasil Dibuat .....	38

<b>Gambar 4.2</b> Solar Charge Controller Lumiax MC4010 Telah Terhubung dengan Rangkaian Sistem Monitoring .....	39
<b>Gambar 4.3</b> Tampilan Dashboard Monitoring Platform Blynk.....	39
<b>Gambar 4.4</b> Hasil Rancangan NodeMCU ESP8266 untuk Sistem Membership .....	40
<b>Gambar 4.5</b> Hasil Rancangan NodeMCU ESP8266 untuk Sistem Monitoring dan Membership .....	40
<b>Gambar 4.6</b> Solar Charge Controller menampilkan Tegangan Power Supply (kiri), Solar Charger Controller menampilkan arus pengisian aki (kanan).....	42
<b>Gambar 4.7</b> Pengukuran Tegangan Output Inverter (kiri) dan Pengukuran Frekuensi Output Inverter (kanan).....	43
<b>Gambar 4.8</b> Pengukuran Tegangan Aki menggunakan Multimeter .....	43
<b>Gambar 4.9</b> Pengukuran Tegangan Output Power Supply.....	44
<b>Gambar 4.10</b> Tampilan Dashboard Monitoring Blynk.....	45
<b>Gambar 4.11</b> Tampilan Serial Monitor NodeMCU ESP8266 Sistem Membership Ketika Member Melakukan Tap-In dan Tap-Out.....	46
<b>Gambar 4.12</b> Tampilan Serial Monitor NodeMCU ESP8266 Sistem Membership Ketika User Tap-In dengan Kartu yang Tidak Terdaftar .....	47
<b>Gambar 4.13</b> Tampilan Ruang Chat Bot Telegram .....	48
<b>Gambar 4.14</b> Tampilan Ruang Chat Bot Telegram .....	49
<b>Gambar 4.16</b> Diagram Grafik Arus Panel Surya .....	53
<b>Gambar 4.15</b> Diagram Grafik Arus Baterai.....	53
<b>Gambar 4.17</b> Diagram Grafik Tegangan Panel Surya .....	54
<b>Gambar 4.18</b> Diagram Grafik Tegangan Baterai.....	54

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Tabel Penelitian Terdahulu .....	5
<b>Tabel 4.1</b> Tabel Fitur Bot Telegram .....	41
<b>Tabel 4.2</b> Tabel Hasil Pengambilan Data Tegangan Panel Surya .....	50
<b>Tabel 4.3</b> Tabel Hasil Pengambilan Data Tegangan Baterai.....	51
<b>Tabel 4.4</b> Tabel Hasil Pengambilan Data Arus Panel Surya .....	51
<b>Tabel 4.5</b> Tabel Hasil Pengambilan Data Arus Baterai.....	52
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Pengambilan Data Pengecasan hingga Saldo User Habis.....	55
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Pengambilan Data Pengecasan ketika User Tap-Out Sebelum Saldo Habis.....	56



## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1.** Sketch NodeMCU ESP8266

**Lampiran 2.** Program Python

**Lampiran 3.** Dokumentasi Pengambilan Data Charging Station

**Lampiran 4.** Dokumentasi Uji Alat dan Komponen Charging Station

**Lampiran 5.** Tampilan Web Dashboard Blynk

**Lampiran 6.** Data Monitoring

**Lampiran 7.** Data Membership

**Lampiran 8.** Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing