



**POLITEKNIK NEGERI
CILACAP**

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN *SOLAR CHARGING STATION*
MENGUNAKAN *COIN ACCEPTOR* DENGAN
MONITORING *GOOGLE SPREADSHEET***

***DESIGN OF SOLAR CHARGING STATION
USING COIN ACCEPTOR WITH GOOGLE
SPREADSHEET MONITORING***

Oleh :

**RIDHO IKHSAN MAFAZA HARRIS
NIM.20.02.04.026**

DOSEN PEMBIMBING :

**FADHILLAH HAZRINA, S.T., M.Eng.
NIP. 199007292019032026**

**ZAENURROHMAN, S.T., M.T.
NIP. 198603212019031007**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SOLAR CHARGING STATION
MENGUNAKAN COIN ACCEPTOR DENGAN
MONITORING GOOGLE SPREADSHEET**

***DESIGN OF SOLAR CHARGING STATION
USING COIN ACCEPTOR WITH GOOGLE
SPREADSHEET MONITORING***

Oleh :

**RIDHO IKHSAN MAFAZA HARRIS
NIM.20.02.04.026**

Dosen Pembimbing :

**FADHILLAH HAZRINA, S.T., M.Eng.
NIP. 199007292019032026**

**ZAENURROHMAN, S.T., M.T.
NIP. 198603212019031007**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SOLAR CHARGING STATION
MENGUNAKAN COIN ACCEPTOR DENGAN
MONITORING GOOGLE SPREADSHEET**

Dipersiapkan dan disusun oleh:


RIDHO IKHSAN MAFAZA HARRIS
20.02.04.026


**Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
Di Politeknik Negeri Cilacap**

Disetujui oleh :

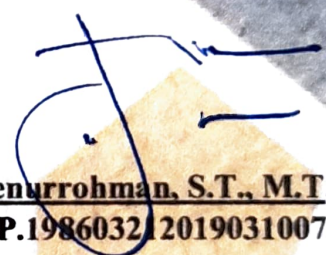
Penguji Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing:


Afrizal Abdi Musyafiq, S.Si., M.Eng.
NIP.199012122019031016


Fadhillah Hazrina, S.T., M.Eng.
NIP. 199007292019032026


Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng.
NIP. 199206302019031011


Zaenurrohman, S.T., M.T.
NIP.198603212019031007

Mengetahui:
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Ridho Ikhsan Mafaza Harris
NIM : 20.02.04.026
Judul Tugas Akhir : Rancang bangun *solar charging station* menggunakan *coin acceptor* dengan monitoring google spreadsheet

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan Tugas Akhir berdasarkan penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *list program*, dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber dengan jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Cilacap, 10 Agustus 2022
Yang menyatakan



Ridho Ikhsan Mafaza Harris

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

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Ridho Ikhsan Mafaza Harris

NIM : 20.02.04.026

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non- Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul: **“RANCANG BANGUN SOLAR CHARGING STATION MENGGUNAKAN COIN ACCEPTOR DENGAN MONITORING GOOGLE SPREADSHEET”** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format- kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Cilacap, 10 Agustus 2022

Yang menyatakan



Ridho Ikhsan Mafaza Harris

ABSTRAK

Pada saat berada di ruang publik tentunya membutuhkan sumber energi listrik di saat keadaan baterai pada perangkat sudah terlihat minimum bahkan habis. Maka dari itu perlu dibuatnya stasiun pengisian daya listrik menggunakan PLTS atau solar *charging station*. Dalam hal ini yang sering dihadapi dalam penggunaannya adalah pembayaran. Solusi yang dapat digunakan adalah dengan membuat *solar charging station* menggunakan *coin acceptor* sebagai sensor mata uang. Dengan menggunakan *coin acceptor* maka dapat dipastikan bahwa pengguna membayar untuk membantu memastikan bahwa *charging station* dapat terus beroperasi dengan baik dan memperoleh pendapatan untuk pemeliharannya. Tujuan dibuatnya *solar charging station coin acceptor* ini sebagai fasilitas umum guna menyediakan pengisian daya listrik untuk perangkat elektronik. Selain itu untuk mengetahui kinerja dari *coin acceptor* dalam mendeteksi mata uang koin yang akan dikonversi menjadi daya listrik dan kinerja dari panel surya serta baterai yang digunakan pada *charging station*. Hasil pengujian menunjukan *coin acceptor* dapat mendeteksi mata uang koin Rp1.000 sesuai dengan percobaan yang telah dilakukan. Untuk kinerja panel surya sebesar 100Wp rata-rata tegangan sebesar 22,2Volt, arus 0,88Ampere dan daya 19,8Watt yang dihasilkan selama 5 jam. Tegangan, arus dan daya tertinggi yang dihasilkan panel surya ditunjukkan pada jam 13.00 WIB. Untuk kinerja baterai sebesar 12V 65 Ah menunjukan hasil tegangan pengisian baterai dari 11.4 V sampai 13.2 V yaitu selama 8,5 jam dalam waktu 2 hari pengisian dari keadaan rendah sampai penuh pada saat cuaca cerah.

Kata Kunci : Energi, *Charging Station*, Panel Surya, Baterai

ABSTRACT

When you are in a public space, of course, you need a source of electrical energy when the battery on the device is seen to be at a minimum or even used up. Therefore it is necessary to make an electric charging station using PLTS or solar charging station. In this case what is often encountered in its use is payment. The solution that can be used is to make a solar charging station using a coin acceptor as a currency sensor. By using a coin acceptor, it can be ensured that users pay to help ensure that the charging station can continue to operate properly and earn income for its maintenance. The purpose of making this coin acceptor solar charging station is as a public facility to provide electric charging for electronic devices. In addition to knowing the performance of the coin acceptor in detecting coin currency which will be converted into electrical power and the performance of solar panels and batteries used in charging stations. The test results show that the coin acceptor can detect IDR 1,000 coins in accordance with the experiments that have been carried out. For solar panel performance of 100Wp, the average voltage is 22.2 Volts, current is 0.88 Amperes and power is 19.8 Watts produced for 5 hours. The highest voltage, current and power produced by solar panels is shown at 13.00 WIB. For battery performance of 12V 65 Ah, it shows the results of the battery charging voltage from 11.4 V to 13.2 V, that is, for 8.5 hours within 2 days of charging from low to full when the weather is sunny.

Keywords : *Energy, Charging Station, Solar Panel, Battery*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan para pengikut setianya. Atas kehendak Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

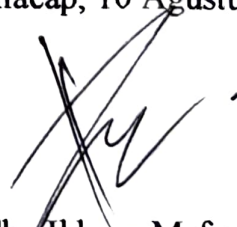
**“RANCANG BANGUN SOLAR CHARGING STATION
MENGUNAKAN COIN ACCEPTOR DENGAN
MONITORING GOOGLE SPREADSHEET”**

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 10 Agustus 2023



Ridho Ikhsan Mafaza Harris

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun *Solar Charging Station* Menggunakan *Coin Acceptor* Dengan Monitoring *Google Spreadsheet*” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua saya Bapak Tokharis dan Ibu Warkonah yang senantiasa memberikan dukungan baik material, semangat, maupun doa setiap hari
2. Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika
3. Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik
4. Ibu Fadhillah Hazrina, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing satu Tugas Akhir
5. Zaenurrohman, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing dua Tugas Akhir
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Listrik dan Elektronika yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan
7. Rekan-rekan mahasiswa dari Politeknik Negeri Cilacap yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Metodologi	4
1.7 Sistematika Penulisan Laporan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori.....	12

2.2.1	<i>Charging Station</i>	12
2.2.2	Panel Surya	13
2.2.3	<i>Solar Charge Controller</i>	14
2.2.4	Baterai	15
2.2.5	<i>Inverter</i>	16
2.2.6	<i>Coin Acceptor</i>	17
2.2.7	<i>Push Button</i>	18
2.2.8	<i>Buzzer</i>	18
2.2.9	PZEM-004T	19
2.2.10	Wemos D1 R2	21
2.2.11	Arduino Mega	22
2.2.12	<i>Liquid Crystal Display</i>	24
2.2.13	<i>Miniature Circuit Breaker</i>	24
2.2.14	<i>Solid State Relay</i>	25
2.2.15	<i>Fuse</i>	26
BAB III METODOLOGI PELAKSANAAN		29
3.1	Metode Pencarian Data	29
3.2	Metode Pengumpulan Data	29
3.3	Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak	29
3.4	Analisa Kebutuhan Perangkat Keras	28
3.4.1	Alat	28
3.4.2	Bahan	29
3.5	Perancangan Sistem	31
3.5.1	Desain Mekanik Alat	33
3.5.2	Diagram Blok	36
3.5.3	<i>Flowchart</i> Sistem Kerja Alat	38

3.5.4	Gambar Rangkaian	38
3.6	Perancangan Tampilan <i>Google Spreadsheet</i>	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		49
4.1	Hasil Perancangan <i>Charging Station</i>	49
4.2	Pembuatan Program <i>Coin Acceptor</i>	53
4.3	Pengujian <i>Coin Acceptor</i>	52
4.4	Pengambilan Data Panel Surya	53
4.5	Pengujian Pengisian Baterai dengan Panel Surya	53
4.6	Pengujian Pemakaian Baterai Tanpa Panel Surya	60
4.7	Pengujian Pengisian pada <i>Charging Station</i>	64
4.8	Pengujian Batas Daya <i>Charging</i>	64
BAB V PENUTUP.....		67
5.1	Kesimpulan	67
5.2	Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA		63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Panel Surya.....	12
Gambar 2.2 <i>Solar Charge Controller</i>	14
Gambar 2.3 Baterai	15
Gambar 2.4 <i>Inverter 500W</i>	16
Gambar 2.5 <i>Coin Acceptor</i>	17
Gambar 2.6 <i>Push Button</i>	18
Gambar 2.7 <i>Buzzer</i>	19
Gambar 2.8 Modul PZEM-004T.....	20
Gambar 2.9 Wemos D1 R2	20
Gambar 2.10 Arduino Mega	21
Gambar 2.12 LCD I2C.....	22
Gambar 2.13 MCB 2 <i>Pole</i>	23
Gambar 2.14 <i>Solid State Relay</i>	24
Gambar 2.15 <i>Fuse</i>	25
Gambar 3.1 Ukuran Tampak Depan (A) dan Belakang (B).....	31
Gambar 3.2 Ukuran Tampak Samping (A) Kanan dan Kiri (B).....	32
Gambar 3.3 Desain Mekanik Keseluruhan	33
Gambar 3.4 Diagram Blok	34
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i>	36
Gambar 3.6 Rangkaian Sistem PLTS.....	39
Gambar 3.7 Rangkaian <i>Coin Acceptor</i>	40
Gambar 3.8 Rangkaian <i>Push Button</i>	41
Gambar 3.9 Rangkaian SSR.....	42
Gambar 3.10 Rangkaian PZEM-004T	43

Gambar 3.11 Rangkaian LCD I2C	44
Gambar 3.12 Rangkaian <i>Buzzer</i>	45
Gambar 3.13 Rangkaian Sistem Keseluruhan	46
Gambar 3.15 Tampilan Monitoring Tegangan, Arus dan Daya	47
Gambar 4.1 Hasil Perancangan <i>Charging Station</i>	50
Gambar 4.2 Tampilan setting awal	51
Gambar 4.3 Tampilan setting sampel.....	51
Gambar 4.4 Tampilan setting signal	51
Gambar 4.5 Tampilan memasukan sampel koin Rp1.000.....	52
Gambar 4.6 Tampilan sampel 1 dan signal 1	52
Gambar 4.7 Tampilan Program Coin Acceptor.....	53
Gambar 4.8 Tampilan Serial Monitor	53
Gambar 4.9 Grafik Tegangan Panel Surya.....	59
Gambar 4.10 Grafik Arus Panel Surya.....	56
Gambar 4.11 Grafik Daya Panel Surya	57
Gambar 4.12 Grafik Pengisian Baterai Hari Pertama	58
Gambar 4.13 Grafik Pengisian Baterai Hari Kedua	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Tinjauan Pustaka	9
Tabel 2.2 Spesifikasi Panel Surya	13
Tabel 2.3 Spesifikasi <i>Solar Charge Controller</i>	14
Tabel 2.4 Spesifikasi Baterai	15
Tabel 2.5 Spesifikasi <i>Inverter</i>	16
Tabel 2.6 Spesifikasi <i>Coin Acceptor</i>	17
Tabel 2.7 Spesifikasi <i>Push Button</i>	18
Tabel 2.7 Spesifikasi <i>Buzzer</i>	19
Tabel 2.8 Spesifikasi PZEM-004T	20
Tabel 2.9 Spesifikasi Wemos D1 R2	21
Tabel 2.10 Spesifikasi Arduino Mega	22
Tabel 2.11 Spesifikasi LCD	22
Tabel 2.12 Spesifikasi MCB	23
Tabel 2.13 Spesifikasi <i>Solid State Relay</i>	24
Tabel 2.14 Spesifikasi <i>Fuse</i>	25
Tabel 3.1 Perangkat Lunak yang dibutuhkan	28
Tabel 3.2 Alat Pelaksanaan Tugas Akhir	28
Tabel 3.3 Bahan Pelaksanaan Tugas Akhir	29
Tabel 3.4 Konfigurasi Pin <i>Coin Acceptor</i>	40
Tabel 3.5 Konfigurasi Pin <i>Push Button</i>	41
Tabel 3.6 Konfigurasi Pin SSR	42
Tabel 3.7 Konfigurasi Pin PZEM-004T	43
Tabel 3.8 Konfigurasi Pin LCD I2C	44
Tabel 3.9 Konfigurasi Pin <i>Buzzer</i>	45

Tabel 4.1 Hasil Pengujian <i>Coin Acceptor</i>	54
Tabel 4.2 Pengambilan Data Panel Surya	55
Tabel 4.3 Pengujian Pengisian Baterai Hari Pertama.....	58
Tabel 4.4 Pengujian Pengisian Baterai Hari Kedua	58
Tabel 4.5 Pengujian Pertama Pemakaian Baterai.....	60
Tabel 4.6 Pengujian Kedua Pemakaian Baterai	60
Tabel 4.7 Pengujian Ketiga Pemakaian Baterai	61
Tabel 4.8 Pengujian Keempat Pemakaian Baterai	61
Tabel 4.9 Pengujian Kelima Pemakaian Baterai	61
Tabel 4.10 Pengujian Keenam Pemakaian Baterai	62
Tabel 4.11 Pengujian Ketujuh Pemakaian Baterai	62
Tabel 4.12 Pengujian Kedelapan Pemakaian Baterai.....	62
Tabel 4.13 Pengujian Pengisian pada <i>Charging Station</i>	64
Tabel 4.14 Pengujian Batas Daya <i>Charging</i>	65

DAFTAR ISTILAH

- Charging station : Sebuah tempat pengisian daya listrik diruang terbuka
- Monitoring : Kegiatan yang mencakup pengumpulan, peninjauan ulang, pelaporan dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan
- Photovoltaic : Suatu sistem atau cara untuk mentransfer radiasi matahari berupa cahaya menjadi energi listrik
- Input : Masukan
- Output : Keluaran
- Hardware : Perangkat keras
- Software : Perangkat lunak
- Kinerja : Hasil atau tingkat keberhasilan

DAFTAR SINGKATAN

PLTS	: Pembangkit Listrik Tenaga Surya
LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
PV	: <i>Photovoltaic</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
AC	: <i>Alternating Current</i>
MCB	: <i>Miniature Circuit Breaker</i>
EBT	: Energi Baru Terbarukan
IoT	: <i>Internet of Things</i>
PWM	: <i>Pulse Width Modulation</i>
MSW	: <i>Modified Sine Wave</i>
VRLA	: <i>Valve Regulated Lead Acid</i>
SSR	: <i>Solid State Relay</i>
MPPT	: <i>Maximum Power Point Tracking</i>