

**RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH PINTAR BERTENAGA
SOLAR SEL BERBASIS ARDUINO DAN IoT**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Tjut Nyak Dhien**

Oleh :

**YAKARIA UNUN SADEWA
NIM : 2429126002**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TJUT NYAK DHEN
MEDAN
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Judul Skripsi

“RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH PINTAR BERTENAGA SOLAR SEL BERBASIS ARDUINO DAN IoT”

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Progran Studi teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Tjut Nyak Dhien adalah benar merupakan hasil karya penulis sendiri.

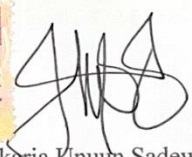
Adapun pengutipan-pengutipan yang penulis lakukan pada bagian-bagian tertentu dari hasil karya orang lain dalam penulisan skripsi ini, telah penulis cantumkan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian skripsi ini bukan hasil karya penulis sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, penulis bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang penulis sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Medan, 28 Agustus 2025

Penulis,




Yakaria Unum Sadewa

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH PINTAR BERTENAGA
SOLAR SEL BERBASIS ARDUINO DAN IoT**

Oleh:

YAKARIA UNUN SADEWA
NIM : 2429126002

Pembimbing I



Ayu Fitriani, S.T., M.T.
NIDN: 0127029601

Pembimbing II



Syafrigel, S.T., M.T., IPP
NIDN: 0124128304

Diketahui,

Kaprodi



Syafrigel, S.T., M.T., IPP.
NIDN: 01241283



Dr. Wasmiron Samsiati Er Saragih, S.P., M.Si
NIDN: 0120117501

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TJUT NYAK DHIEEN
MEDAN
2025**

ABSTRAK

Yakaria Unun Sadewa. 2429126002 Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Bertenaga Solar Sel Berbasis Arduino Dan Iot

Ketergantungan terhadap energi fosil yang semakin langka mendorong perlunya pemanfaatan energi alternatif yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Salah satu energi terbarukan yang potensial adalah energi matahari, yang dapat dikonversi menjadi listrik menggunakan panel surya (solar sel). Namun, karena sinar matahari tidak tersedia sepanjang waktu, terutama pada malam hari, dibutuhkan sistem penyimpanan energi berupa baterai. Untuk menjaga kestabilan dan keamanan proses pengisian baterai, digunakan solar charge controller yang berfungsi mengatur arus masuk dan mencegah *overcharging*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem tempat sampah otomatis yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan tenaga surya sebagai sumber energi utama dan mikrokontroler Arduino Mega sebagai pusat kendali sistem. Solar sel menyuplai energi yang kemudian disimpan dalam baterai melalui solar charger controller. Energi tersebut digunakan untuk menggerakkan komponen otomatisasi pada tempat sampah, seperti motor servo dan sensor. Berdasarkan hasil pengujian, sistem bekerja secara optimal dengan tegangan yang stabil di sekitar 12 volt, dan mampu beroperasi penuh meskipun tidak ada suplai sinar matahari pada malam hari.

Kata Kunci: Energi Terbarukan, Solar Cell, Baterai, Solar Charge Controller, Arduino Mega, Internet of Things (IoT)

ABSTRACT

Yakaria Unun Sadewa. 2429126002 Design And Construction Of A Solar-Powered Smart Trash Can Based On Arduino And Iot

The increasing scarcity of fossil fuels has driven the need for alternative energy sources that are both environmentally friendly and sustainable. One of the most promising renewable energy sources is solar energy, which can be converted into electricity using solar panels. However, since sunlight is not available at all times especially at night—a battery storage system is essential. To ensure safe and efficient battery charging, a solar charge controller is used to regulate the current flow and prevent overcharging. This research focuses on the development of an environmentally friendly smart trash bin system powered by solar energy and controlled by an Arduino Mega microcontroller. The solar panel supplies electrical energy, which is stored in a battery through the solar charge controller. This stored energy powers the system's automation components, such as servo motors and sensors. Based on testing results, the system functions optimally with a stable 12-volt power supply and remains operational even in the absence of sunlight at night.

Keywords: Renewable Energy, Solar Cell, Battery, Solar Charge Controller, Arduino Mega, Internet of Things (IoT)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat, taufiq dan hidayahnya. Serta masih dapat diberikan kesehatan, kekuatan, kelapangan waktu untuk belajar pengetahuan dan kesempatan untuk dapat menyiapkan Skripsi ini dengan baik dan tepat waktu.

Shalawat berangkaikan salam senantiasa diucapkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang selalu mencurahkan kasih dan sayangnya yang senantiasa dinanti- nantikan syafa'atnya di yaumul akhir kiamat. Amin ya Robbal Alamin.

Sehingga penulis berhasil selesai menulis skripsi ini dengan baik dan lancar dengan judul **“RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH PINTAR BERTENAGA SOLAR SEL BERBASIS ARDUINO DAN IoT”**. Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mencapai gelar Sarjana Program Studi Teknik Elektro pada Fakultas Sains dan Teknologi, di Universitas Tjut Nyak Dhien Medan.

Penyusunan Skripsi ini tidak mungkin selesai tanpa adanya bantuan, serta kerja sama dan dorongan dari pihak lain secara langsung maupun secara tidak langsung. Sehingga pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih yang tak akan bisa dihitung jumlahnya kepada semua pihak yang telah membantu dan mewujudkan Skripsi ini.

Dalam kerendahan hati ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Wasmiroh Sanniwati Br Saragih, S.P. M.Si.. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Tjut Nyak Dhien Medan
2. Bapak Syafriwel, S.T., M.T., IPP. Selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan

Teknologi UTND

3. Bapak Syafriwel, S.T., M.T., IPP Selaku kaprodi Teknik Elektro
4. Ibu Ayu Fitriani, S.T., M.T., Selaku Pembimbing I dan Bapak Syafriwel, S.T., M.T., IPP. selaku pembimbing II yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan Skripsi.
5. Bapak dan Ibu Dosen yang selalu memberikan wawasan serta pengalaman yang diajarkan selama ini di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Tjut Nyak Dhien Medan.
6. Istri dan anak perempuan penulis yang selalu memberikan doa dan dukungannya secara langsung maupun tidak langsung.
7. Sahabat-sahabat mahasiswa di Universitas Tjut Nyak Dhien yang berjuang bersama untuk meraih masa depan yang lebih baik lagi.

Daripada itu penulis menyadari kelemahan dan kekurangan dalam penulisan yang jauh dari kata sempurna ini. Oleh karena itu penulis menerima segala kritik dan saran yang memiliki sifat membangun dari para pembaca, untuk menaikkan kualitas skripsi ini. Semoga dapat bermanfaat bagi berbagai pihak dan pada penulis itu sendiri khususnya.

Medan 28 Agustus 2025

Yakaria Unun Sadewa

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Tabel	xi
BAB I PENDAHULUAN	9
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II LANDASAN TEORI	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.1 Tinjauan Pustaka Relevan	Error! Bookmark not defined.
2.2 Energi Matahari / Surya.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Sel Surya (Solar Cell).....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Solar Charge Controller.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Baterai	Error! Bookmark not defined.
2.6 Tempat Sampah.....	Error! Bookmark not defined.
2.7 Arduino.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Metode Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Alat Dan Bahan	24

3.4.	Bagan Alir Penelitian	25
3.5	Prosedur Penelitian	28
3.6	Perancangan Sistem.....	30
BAB IV HASIL DAN ANALISA.....		31
4.1	Hasil	31
4.2	Pengujian Sistem	32
4.2.1	Pengujian Panel Surya.....	33
4.2.2.	Pengujian Modul SCC.....	41
4.2.3	Perhitungan Keperluan Daya Listrik	45
4.2.4	Pengujian Tempat Sampah Otomatis.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		51
5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran	52
LAMPIRAN.....		53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Prinsip Kerja Sel Surya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Monokristal	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Polikristal	11
Gambar 2. 4 Thin Film Photovoltage	12
Gambar 2. 5 Solar Charger Controller	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Baterai Solar Sel.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Tempat Sampah.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Arduino UNO	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Arduino Nano	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Arduino Mega	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Flowchart Sistem Pengisian solar sel.....	25
Gambar 3. 2 Flowchart Perancangan Sistem	28
Gambar 3.3 Rangkaian Alat	30
Gambar 4.1 Tempat sampah otomatis	32
Gambar 4.2 Grafik hasil pengukuran panel surya pada tanggal 29 Mei 2025	34
Gambar 4.3 Grafik hasil pengukuran panel surya pada tanggal 30 Mei 2025	35
Gambar 4.4 Grafik hasil pengukuran panel surya pada tanggal 31 Mei 2025	36
Gambar 4.5 Pengukuran tegangan panel surya	36
Gambar 4.6 Grafik hasil perhitungan arus dan daya untuk tanggal 29 Mei 2025	38
Gambar 4.7 Grafik hasil perhitungan arus dan daya untuk tanggal 30 Mei 2025	39
Gambar 4.8 Grafik hasil perhitungan arus dan daya untuk tanggal 31 Mei 2025	40
Gambar 4.9 Grafik pengukuran pada pengujian SCC (<i>Solar Charge Controller</i>).....	42
Gambar 4.10 Pengukuran tegangan pada pengujian baterai 12 V	42

Gambar 4.11 Hasil pengukuran pengujian SCC (<i>Solar Charge Controler</i>)	43
Gambar 4.12 Grafik hasil pengukuran output SCC (<i>Solar Charge Controler</i>)	44
Gambar 4.13 Pengujian sensor proximity	47
Gambar 4.14 Indikator LCD kapasitas sampah	48
Gambar 4.15 Informasi sampah hampir penuh	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Board Arduino Mega.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Hasil pengukuran panel surya tanggal 29 Mei 2025.....	33
Tabel 4.2 Hasil pengukuran panel surya tanggal 30 Mei 2025.....	34
Tabel 4.3 Hasil pengukuran panel surya tanggal 31 Mei 2025.....	35
Tabel 4.4 Hasil perhitungan analisa dan daya 29 Mei 2025	37
Tabel 4.5 Hasil perhitungan analisa dan daya 30 Mei 2025	38
Tabel 4.6 Hasil perhitungan analisa dan daya 31 Mei 2025	39
Tabel 4.7 Hasil pengukuran pada pengujian SCC (<i>Solar Charge Controler</i>)	41
Tabel 4.8 Hasil pengukuran pada pengujian SCC (<i>Solar Charge Controler</i>)	43
Tabel 4.9 Pengukuran output SCC (<i>Solar Charge Controler</i>).....	44
Tabel 4.10 Perhitungan kebutuhan daya listrik	45

