

**PEMANFAATAN ENERGI SURYA SEBAGAI PENGGERAK
MESIN PENGGIILING SAMPAH ORGANIK**

SKRIPSI

Oleh:

**RIKKY
1951050003**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2025**

PEMANFAATAN ENERGI SURYA SEBAGAI PENGGERAK MESIN PENGGIILING SAMPAH ORGANIK

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia

Oleh:

**RIKKY
1951050003**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2025**



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rikky

NIM : 1951050003

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis tugas akhir yang berjudul **“PEMANFAATAN ENERGI SURYA SEBAGAI PENGGERAK MESIN PENGGIILING SAMPAH ORGANIK”** adalah :

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan, buku-buku dan jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya.
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada tugas.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini dianggap batal.

Jakarta, 30 Januari 2025



(Rikky)



**UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK**

**PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
“PEMANFAATAN ENERGI SURYA SEBAGAI PENGGERAK MESIN
PENGGIILING SAMPAH ORGANIK”**

Oleh:

Nama : Rikky
NIM : 1951050003
Program Studi : Teknik Mesin
Judul : PEMANFAATAN ENERGI SURYA SEBAGAI
PENGGERAK MESIN PENGGIILING SAMPAH
ORGANIK.

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir guna mencapai gelar Sarjana Strata Satu/Pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.

Jakarta, 30 Januari 2025

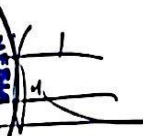
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


(Melya Dyanasari Sebayang, S.Si., MT)
NIDN. 0322027806


(Medyawanti Pane S.T., M.Sc.)
NIDN. 0301119202

Koordinator Program Studi Teknik Mesin

(Ir. Iudijanto, M.Sc.)
NIDN. 0330115901

Dekan Fakultas Teknik

(Dikky Antopius, S.T., M.Sc.)
NIDN. 032612610



**UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK**

PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Pada 30 Januari 2025 telah diselenggarakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi sebagaimana persyaratan akademik guna memperoleh gelar sarjana starta satu pada Program Studi Teknik, Universitas Kristen Indonesia, atas nama:

Nama : Rikky
NIM : 1951050003
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Termasuk ujian Tugas Akhir yang berjudul: “PEMANFAATAN ENERGI SURYA SEBAGAI PENGGERAK MESIN PENGGIILING SAMPAH ORGANIK” oleh tim penguji yang terdiri dari:

Nama Penguji	Jabatan dalam Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Dikky Antonius, S.T.,M.Sc	Sebagai Ketua	
2. Melya Dyanasari Sebayang S.Si, M.T.	Sebagai Anggota	
3. Ir. Budiarto, M.Sc	Sebagai Anggota	
4. Drs, Leonard Lisapaly,M.Si., PhD	Sebagai Anggota	
5. Dr. Rismen Sinambela,S.T.,M.T.	Sebagai Anggota	

Jakarta, 30 Januari 2025



**UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK**

PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rikky
NIM : 1951050003
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Tugas Akhir : Skripsi
Judul : PEMANFAATAN ENERGI SURYA SEBAGAI
PENGGERAK MESIN PENGGIILING SAMPAH
ORGANIK.

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir tersebut adalah benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar akademik di perguruan tinggi manapun.
2. Tugas akhir tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya pihak lain, dan apabila saya/kami mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai referensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
3. Saya memberikan Hak Noneksklusif Tanpa Royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual atau Peraturan Perundangan-undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum dan sanksi akademis yang timbul serta ersitas kristen indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku.

Jakarta, 30 Januari 2025


10000
METERAI
TEMPEL
BE6EEANX297862502 (Rikky)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas Kasih KaruniaNya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul **“Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Penggerak Mesin Penggiling Sampah Organik.”**

Penulisan skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Prodi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia. Berbekal masalah yang sederhana dan keterbatasan kemampuan, pengetahuan, waktu yang penulis miliki, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis menerima saran dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan penelitian selanjutnya.

Dalam Penulisan skripsi ini, penulis menyadari terdapat berbagai kendala dan hambatan yang penulis hadapi dalam menyelesaikan skripsi ini. Namun berkat bantuan Tuhan Yang Maha Esa, bimbingan dan doa dari semua pihak, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Secara khusus yang sangat istimewa penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Orang Tua tercinta, yang selama ini selalu mendoakan, memberikan motivasi, kasih sayang, dan mendengarkan keluh kesah penulis selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi serta sosok yang menjadi alasan penulis berjuang dalam menjalankan bahkan menyelesaikan perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya pada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini, yaitu kepada:

1. Bapak Dr. Dhaniswara K. Hardjono, S.H., M.H., M.B.A. selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia.
2. Bapak Dikky Antonius, S.T., M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia
3. Bapak Ir. Budiarto. M,Sc, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia
4. Ibu Melya Dyanasari Sebayang, S,Si., MT, selaku Dosen Pembimbing Skripsi I sekaligus Dosen Penasehat Akademik penulis yang selalu mendukung dan memberikan arahan, masukan, motivasi, serta semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Ibu Medyawanti Pane S.T, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing Skripsi II penulis yang telah membimbing proses pengerjaan skripsi dengan memberikan waktu, nasihat, dukungan, kritik, saran, dan perbaikan guna penyempurnaan isi dalam skripsi ini.

6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik, khususnya Jurusan Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama masa perkuliahan. Tanpa bantuan para beliau penulis tidak bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik, semoga ilmu dan pengalaman yang diberikan dapat didedikasikan untuk kesuksesan penulis dihari-hari yang akan datang.
7. Seluruh Staf Fakultas Teknik, khususnya Jurusan Teknik Mesin yang telah banyak membantu penulis untuk pengurusan rangkaian administrasi di kampus.
8. Yang teristimewa Abang dan Adik tersayang, Fernando Simatupang, Mario Nicholas Simatupang, dan Angelina Simatupang yang telah mendoakan, memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis serta menjadi tempat berkeluh kesah penulis selama masa perkuliahan sampai penyusunan skripsi.
9. Keluarga besar Senat Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia, terimakasih atas dukungan dan kebersamaannya.
10. Teman – teman seperjuangan Teknik Mesin 2019 terkasih yang telah melewati bersama suka dan duka proses perkuliahan hingga selesai.
11. Kepada semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan motivasi dan doa dengan kerendahan hati penulis ucapkan banyak terimakasih.
12. Terakhir, Terimakasih kepada diri sendiri yang begitu luar biasa sudah berjuang dan tidak menyerah dalam penyusunan skripsi dengan menyemangati dan menyakinkan diri sendiri demi penyelesaian perkuliahan dan selalu sabar menghadapi semua keadaan yang di hadapi walaupun tak jarang mengeluh tetapi selalu mau berjuang mengerjakan skripsi sampai selesai walau semuanya terasa berat dan tidak mungkin, namun diri ini berhasil memungkinkkan segala sesuatu yang terlihat tidak mungkin untuk dilalui.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan banyak kekurangan, baik dalam penyusunan kata, kalimat maupun penulisannya. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan isi skripsi kiranya skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca. Akhir kata, dengan segala rasa syukur penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak. Tuhan memberkati.

Jakarta, 30 Januari 2025

Penulis,



Rikky

NIM. 1951050003

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR.....	i
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	ii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.....	iii
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR SINGKATAN.....	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan	6
BAB II DASAR TEORI.....	7
2.1 Sampah.....	7
2.1.1 Pengertian Sampah.....	7
2.1.2 Sampah Organik.....	8
2.2 Sinar Matahari.....	9
2.3 Panel Surya	9
2.4 Mesin Penggiling Sampah	12
2.4.1 Sistem 3 Panel 1 Line	14
2.4.2 Inverter	15
2.4.3 Sistem Tranmisi.....	15
2.4.4 Sabuk.....	16
2.4.5 Puli	20
2.4.6 Poros	23
2.4.7 Bantalan	24
2.4.8 Pasak	25
2.5 Rangka dan Body Mesin.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Konsep Perancangan	27

3.2	Tempat Dan Waktu Penelitian	28
3.3	Alur Penelitian	28
3.4	Metode Penelitian	31
3.5	Alat dan Bahan.....	31
3.5.1	Mesin Penggiling Sampah Organik.....	31
3.5.2	Tachometer	32
3.5.3	Lux Meter	33
3.5.4	Solar Power Meter.....	33
3.5.5	Multimeter	34
3.5.6	Stopwatch.....	34
BAB IV HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Perencanaan Mesin Penggiling Sampah.....	36
4.1.1	Perhitungan Diameter Puli	36
4.1.2	Perhitungan Panjang sabuk V (L)	37
4.1.3	Menentukan Jenis Sabuk V	38
4.1.4	Mencari Sudut Singgung Antara Sabuk Dan Masing-Masing Pulley 41	
4.1.5	Perencanaan Poros.....	43
4.1.6	Perencanaan Pasak	44
4.2	Pengujian Mesin Penggiling sampah	45
4.3	Efisiensi dan Produktivitas Mesin Penggiling Sampah.....	70
4.3.1	Analisis Efisiensi Operasional Mesin Penggiling.....	70
4.3.2	Analisis Efisiensi Operasional Mesin Penggiling.....	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		74
5.1	Kesimpulan.....	74
5.2	Saran	75
DAFTAR PUSTAKA.....		76
LAMPIRAN		81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Ukuran Puli	21
Tabel 2.2. Standar Pasak Melintang Menurut IS 2292.....	26
Tabel 3.1. Rencana Waktu Penelitian.....	28
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Diameter Puli Dan Putaran.....	37
Tabel 4.2 Standar Pasak Melintang Menurut IS 2292.....	44
Tabel 4.3 Data Pengujian Panel Monocrystalline Silicon.....	46
Tabel 4.4 Data Pengujian Panel Monocrystalline Silicon.....	47
Tabel 4.5 Pengujian Pembebanan Pada Mesin Penggiling Menggunakan Daun Kering.....	49
Tabel 4.6 Data Pengujian Mesin Penggiling Menggunakan Sampah daun kering & Ranting	53
Tabel 4.7 Data Pengujian Pengujian Mesin Penggiling Menggunakan Sampah Daun Segar & Ranting	58
Tabel 4.8 Data Pengujian Mesin Penggiling Menggunakan Daun Kering	63
Tabel 4.9 Data Pengujian Mesin Penggiling Tanpa Beban.....	69
Tabel 4.10 Produktivitas Mesin Penggiling Sampah Organik	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Mata Pisau Mesin Penggiling Sampah Organik	14
Gambar 2.2. Sabuk	16
Gambar 2.3. Jenis permukaan V-Belt	17
Gambar 2.4. V-Belt Tipe Standar	18
Gambar 2.5. V-Belt Tipe Sempit	19
Gambar 2.6. V-Belt Tipe Beban Ringan	19
Gambar 2.7. Diagram Pemilihan V-Belt	20
Gambar 2.8. Puli	20
Gambar 3.1. Alur Metode Penelitian	29
Gambar 3.2. Mesin Penggiling Sampah Organik	32
Gambar 3.3. Tachometer	32
Gambar 3.4. Lux Meter	33
Gambar 3.5. Solar Power Meter	33
Gambar 3.6. Multimeter	34
Gambar 3.7. Stopwatch	35
Gambar 4.1 Sabuk terbuka	36
Gambar 4.2 Perhitungan Panjang Keliling Sabuk	37
Gambar 4.3 Luas Penampang sabuk V	38
Gambar 4.4 Perhitungan Pasak	44
Gambar 4.5 Grafik Tegangan Terhadap Kuat Arus	46
Gambar 4.6 Grafik Pengujian Panel Monocrystalline Silicon	48
Gambar 4.7 Grafik Kuat Arus Terhadap Berat Sampah (kg)	50

Gambar 4.8 Grafik Berat Sampah Terhadap Daya PLTS	51
Gambar 4.9 Grafik Berat Sampah Terhadap Putaran Mesin Penggiling.....	52
Gambar 4.10 Grafik daya PLTS Terhadap Putaran Mesin Penggiling	53
Gambar 4.11 Grafik Kuat Arus Terhadap Berat Sampah	54
Gambar 4.12 Grafik Berat Sampah Terhadap Daya PLTS	55
Gambar 4.13 Grafik Berat Sampah Terhadap Putaran Mesin.....	56
Gambar 4.14 Grafik Daya PLTS Terhadap Putaran Mesin.....	57
Gambar 4.15 Grafik Berat Sampah Terhadap Waktu Pengolahan Sampah.....	58
Gambar 4.16 Grafik Berat Sampah Terhadap Daya PLTS	59
Gambar 4.17 Grafik Berat Sampah Terhadap Putaran Mesin.....	60
Gambar 4.18 Grafik Berat Sampah Terhadap Putaran Mesin Penggiling.....	61
Gambar 4.19 Grafik Daya PLTS Terhadap Putaran Mesin Penggiling	62
Gambar 4.20 Grafik Berat Sampah Terhadap Waktu Pengolahan Sampah.....	63
Gambar 4.21 Grafik Berat Sampah Terhadap Kuat Arus.....	64
Gambar 4.22 Grafik Berat Sampah Terhadap Daya PLTS	65
Gambar 4.23 Grafik Berat Sampah Terhadap Putaran Mesin Penggiling.....	66
Gambar 4.24 Grafik Putaran Mesin Terhadap Daya (mW)	67
Gambar 4.25 Grafik Tegangan Terhadap Intensitas.....	68
Gambar 4.26 Grafik Putaran Mesin Terhadap Daya (mW)	69

DAFTAR SINGKATAN

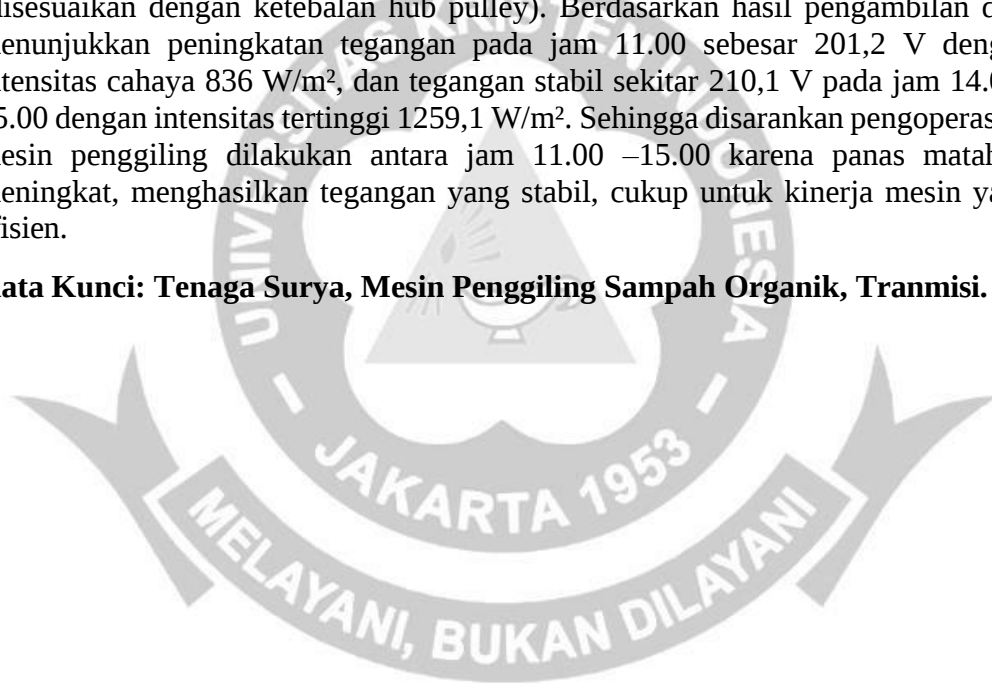
I	: Kuat Arus
V	: Volt
HP	: <i>Horse Power</i> (Daya)
Rpm	: Rotasi Per Menit
P	: Daya Listrik
AC	: <i>Alternating Current</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
PLTS	: Pembangkit Listrik Tenaga Surya
PV	: <i>Photovoiltaic</i>
kW	: kiloWatt
T	: Torsi
t	: Waktu
kg	: Kilogram
mm	: Milimeter
cm	: Centimeter



ABSTRAK

Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya terus meningkat dan memberikan dampak yang baik dalam mengatasi masalah lingkungan terutama masalah sampah. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan energi terbarukan sebagai sumber daya utama dalam mengoperasikan mesin penggiling sampah organik dengan menguji kinerja panel surya tiga panel dalam satu rangkaian dan menganalisis daya yang masuk serta keluar melalui inverter. Daya motor dapat dispesifikasikan menggunakan 1 HP (0,75 kW) dan kecepatan 1450 rpm menggunakan tiga panel surya yang mengonversi arus DC menjadi AC melalui inverter. Berdasarkan daya dan putaran, torsi yang dihasilkan adalah 49,4 kg·cm, diameter poros 20 mm, dengan sabuk tipe B yang memiliki lebar 17 mm dan tebal 11 mm. Pasak melintang berukuran lebar 0,5 cm, tebal 0,5 cm, dan panjang 5 cm, sesuai standar ISO 2292 (d disesuaikan dengan ketebalan hub pulley). Berdasarkan hasil pengambilan data menunjukkan peningkatan tegangan pada jam 11.00 sebesar 201,2 V dengan intensitas cahaya 836 W/m², dan tegangan stabil sekitar 210,1 V pada jam 14.00-15.00 dengan intensitas tertinggi 1259,1 W/m². Sehingga disarankan pengoperasian mesin penggiling dilakukan antara jam 11.00 –15.00 karena panas matahari meningkat, menghasilkan tegangan yang stabil, cukup untuk kinerja mesin yang efisien.

Kata Kunci: Tenaga Surya, Mesin Penggiling Sampah Organik, Tranmisi.



ABSTRACT

The development of solar power plants continues to progress, providing significant benefits in addressing environmental challenges, particularly waste management. This study aims to utilize renewable energy as the primary power source for operating an organic waste grinding machine. The research evaluates the performance of three solar panels in a single circuit and analyzes the input and output power through an inverter. The motor is specified with a power of 1 HP (0.75 kW) and a speed of 1450 rpm, powered by solar panels converting DC to AC via the inverter. The system produces a torque of 49.4 kg·cm, with a shaft diameter of 20 mm, a type B belt measuring 17 mm in width and 11 mm in thickness, and a cross key measuring 0.5 cm in width, 0.5 cm in thickness, and 5 cm in length, following ISO 2292 standards. Data collection indicates a voltage of 201.2 V at 11:00 AM with a light intensity of 836 W/m² and stable voltage at 210.1 V from 2:00 PM to 3:00 PM, with peak intensity reaching 1259.1 W/m² at 2:45 PM. Operating the grinding machine between 11:00 AM and 3:00 PM is recommended, as the increasing sunlight ensures stable voltage, sufficient for efficient machine performance.

Keywords: Solar Power, Organic Waste Grinding Machine, Transmission

