

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SOLAR PANEL PADA MESIN PENCACAH

Diajukan sebagai Syarat Kelulusan Mencapai Gelar Sarjana Teknik
pada Program Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Mesin
Universitas Darma Persada



Disusun oleh :

Nama : Fernando Hosea

NIM : 2019250006

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA JAKARTA
TAHUN 2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir dengan Judul:

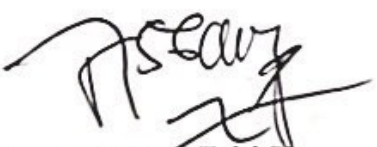
PERANCANGAN SOLAR PANEL PADA MESIN PENCACAH

Telah disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir untuk dipertahankan di depan
Dewan Penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Mesin
Universitas Darma Persada, pada :

Hari : Jumat
Tanggal : 26 Juli 2024

Disusun Oleh :
Nama : Fernando Hosea
NIM : 2019250006
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Tugas Akhir


Husen Asbana S.T., M.Si
NIDN : 0431127301

Mahasiswa


Fernando Hosea

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan Judul:
PERANCANGAN SOLAR PANEL PADA MESIN PENCACAH

Telah disidangkan pada Tanggal 25 Juli 2024 dihadapan
Dewan Penguji dan dinyatakan Lulus sebagai Sarjana Teknik Mesin
Program Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Mesin

Nama : Fernando Hosea
NIM : 2019250006
Program Studi : Teknik Mesin

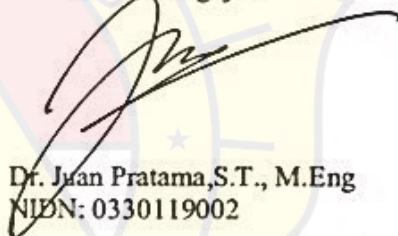
Mengesahkan,

Dosen Penguji I



Husen Asbanu S.T., M.Si
NIDN: 0431127301

Dosen Penguji II



Dr. Juan Pratama S.T., M.Eng
NIDN: 0330119002

Dosen Penguji III



Yefri Chan, S.T., M.T.
NIDN: 0421097801

Dosen Penguji IV



Dr. Ir. Erwin, S.T., M.T.
NIDN: 0430107902

Mengelahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin



Didik Sugiyanto, S.T., M.Eng.
NIDN: 0625098201

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fernando Hosea
NIM : 2019250006
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik Universitas Darma persada
Judul Tugas Akhir : Perancangan Solar Panel Pada Mesin Pencacah

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini saya susun sendiri berdasarkan hasil penelitian, bimbingan dan panduan dari buku-buku referensi yang terkait tema Tugas Akhir ini dengan menuliskan citasinya. Selanjutnya laporan Tugas ini bebas dari Plagiasi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan bertanggungjawab atas semua yang ditulis dalam laporan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 24 Juli 2024



Stamp: KEMENTERIAN RI
DARMA PERSADA
10174
Signature: Fernando Hosea
2019250006

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, yang telah memberikan karunianya kepada saya sehingga dapat menyelesaikan penulisan tesis ini tepat pada waktunya. Tugas akhir ini disusun dalam rangka melengkapi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Teknik Mesin Universitas Darma Persada.

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, tidak mungkin akan terwujud tanpa bantuan dan dorongan serta semangat dari berbagai pihak baik di awal penyusunan hingga akhir dari tersusunnya skripsi ini. Oleh karena itu pada kesempatan penulisan ini saya menyampaikan ucapan terima kasih secara khusus kepada:

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada Ir. Agus Sun Sugiarto, MT.
2. Ketua Jurusan Teknik Mesin Didik Sugiyanto, ST., M. Eng.
3. Dosen Pembimbing Husen Asbanu S.T., M.Si. Yang telah sabar membimbing saya dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Pembimbing akademik Didik Sugiyanto, ST., M. Eng. Yang telah membimbing saya dalam bidang akademik selama perkuliahan.
5. Dosen-dosen Teknik Mesin Universitas Darma Persada yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat kepada saya.

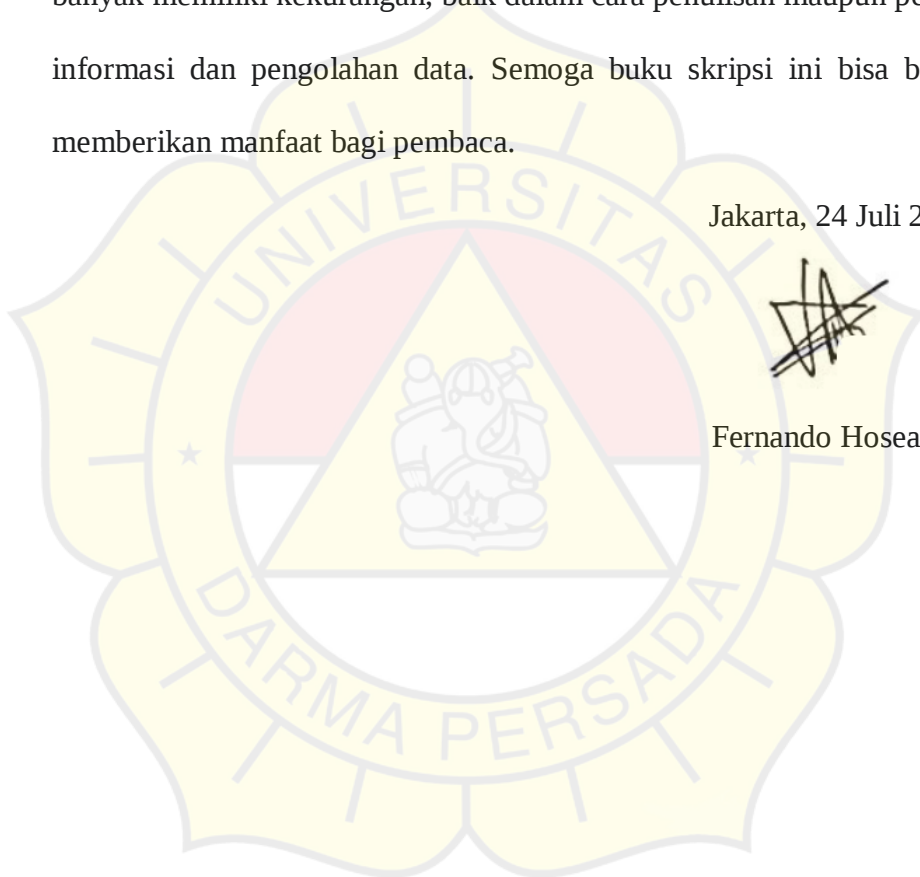
6. Keluarga saya tercinta yang selalu memberikan do'a dan semangat kepada saya.
7. Dan kepada pacar saya Maribeth Yosephine Angelia, saya mengucapkan banyak terima kasih.

Penulisan menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Akhir ini masih banyak memiliki kekurangan, baik dalam cara penulisan maupun pengumpulan informasi dan pengolahan data. Semoga buku skripsi ini bisa berguna dan memberikan manfaat bagi pembaca.

Jakarta, 24 Juli 2024



Fernando Hosea



ABSTRAK

PLTS atau Pembangkit Listrik Tenaga Surya adalah peralatan pembangkit listrik yang merubah cahaya matahari menjadi listrik. PLTS sering juga disebut Solar Cell, atau Solar Photovoltaic, atau Solar Energi. Dengan konsep yang sederhana yaitu mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik yang mana cahaya matahari adalah salah satu bentuk energi dari Sumber Daya Alam. Cahaya matahari sudah banyak digunakan untuk memasok daya listrik di satelit komunikasi melalui sel surya. Sel surya ini dapat menghasilkan energi yang tidak terbatas langsung diambil dari matahari, tidak memerlukan bahan bakar. Sehingga sel surya sering dikatakan bersih dan ramah lingkungan.

Pembuatan pembangkit listrik tenaga surya yaitu dengan cara merangkai sistem komponen utama PLTS off grid dengan menggunakan panel surya Polycrystalline yang berkapasitas 100 Wp di sambungkan menggunakan kabel tembaga ke solar charge controller 20A kemudian dipararelkan ke baterai /accu 12V 100Ah dan di ubah oleh inverter DC 12V ke AC 220V, 350W agar menjadi daya AC. Modul ini dapat dirancang dengan hasil panel surya dapat diuji dengan daya rata rata 12,85 Volt, Intensitas Cahaya rata rata $700,35 \text{ W/m}^2$, dan Arus 1,82 Amepere. Rancang bangun berkapasitas 100 Wp dengan ukuran dimensi $0,6834 \text{ m}^2$ dengan kemiringan 30° dapat dioperasikan pada mesin pencacah pupuk organik dengan daya sebesar 186 Watt dan dapat berfungsi dengan baik sehingga menghasilkan pupuk 84 Kg selama 1 Jam. Panel surya 100 Wp adalah pilihan yang tepat untuk solusi energi terbarukan yang efisien, ekonomis, dan ramah lingkungan. Keunggulannya dalam hal efisiensi energi dan fleksibilitas penggunaan menjadikannya perangkat yang sangat berguna dalam berbagai aplikasi listrik sehari – hari.

Penelitian ini bertujuan untuk mendorong penggunaan sumber energi terbarukan secara lebih luas dengan memanfaatkan penjejak matahari, elektrolisis, dan baterai alumunium sebagai solusi penyimpanan energi yang efisien dan ramah lingkungan. Pengendalian penjejak matahari dual axis memerlukan sensor LDR (Light Dependent Resistor) yang mendeteksi intensitas cahaya matahari. Sensor LDR mengirimkan sinyal ke mikrokontroler, yang menggerakkan motor DC untuk mengatur posisi panel surya agar selalu menghadap matahari. Penelitian ini memiliki tujuan utama, yaitu untuk meningkatkan efisiensi dan daya output panel surya.

Kata Kunci : Panel surya , Off Grid Sistem

ABSTRACT

Solar Power Plant (PLTS) or Photovoltaic Power Plant is an electricity-generating system that converts sunlight into electrical energy. PLTS is also commonly referred to as a Solar Cell, Solar Photovoltaic, or Solar Energy. The basic concept is simple: converting sunlight—one of the natural energy resources—into electrical power. Sunlight has been widely used to supply electrical power to communication satellites through solar cells. These solar cells can produce unlimited energy directly from the sun and do not require fuel. Therefore, solar cells are often considered clean and environmentally friendly.

The construction of a solar power plant involves assembling the main components of an off-grid PLTS system using a 100 Wp polycrystalline solar panel, which is connected via copper cables to a 20A solar charge controller, then paralleled to a 12V 100Ah battery/accumulator, and converted by a DC 12V to AC 220V, 350W inverter to generate AC power. This module can be designed to produce solar panel output tested at an average of 12.85 Volts, light intensity of 700.35 W/m², and current of 1.82 Amperes. A 100 Wp system with a dimension of 0.6834 m² and a 30° tilt angle can operate an organic fertilizer chopper machine with a power requirement of 186 Watts, functioning effectively to produce 84 kg of fertilizer in one hour. A 100 Wp solar panel is an excellent choice for an efficient, economical, and environmentally friendly renewable energy solution. Its advantages in energy efficiency and usage flexibility make it a highly useful device for various everyday electrical applications.

This study aims to promote the broader use of renewable energy sources by utilizing sun trackers, electrolysis, and aluminum batteries as efficient and eco-friendly energy storage solutions. The dual-axis solar tracker control system requires LDR (Light Dependent Resistor) sensors to detect sunlight intensity. The LDR sensors send signals to a microcontroller, which then drives DC motors to adjust the solar panel's position so it constantly faces the sun. The main goal of this research is to increase the efficiency and power output of solar panels.

Keywords : Solar panels, Off-grid system

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I.....	14
PENDAHULUAN	14
1.1 Latar Belakang.....	14
1.2 Rumusan Masalah.....	15
1.3 Batasan Masalah.....	16
1.4 Tujuan Penelitian:.....	16
1.5 Manfaat Penelitian	16
1.6 Sistematika Penulisan	17
BAB II	18
LANDASAN TEORI.....	18
2.1 Panel Surya.....	18
2.2 Foto Rangkaian Solar Panel	22
2.3 Inverter	23
2.4 Penghantar DC.....	24
2.5 Penghantar AC.....	25
2.6 Accu	25
2.7 Dinamo 1/4 Hp	26
2.8 Solar Charge Controller	26

2.9	Skema PLTS.....	28
2.10	Cara Kerja PLTS terhadap Alat Pencacah	29
BAB III.....		31
METODE PENELITIAN		31
3.1	Diagram Alir Penelitian	31
3.2	Objek Penelitian	33
3.2.1	Waktu Penelitian	33
3.2.2	Tempat Penelitian.....	33
3.3	Bahan dan Alat	33
3.4	Metode Perhitungan.....	35
3.4.1	Beban	35
3.4.2	Perhitungan Luas Panel Photovoltaic	35
3.4.3	Perhitungan Jumlah Energi Yang Dikonversi.....	36
3.4.4	Panel Surya.....	36
3.4.5	Baterai.....	38
3.4.6	Cara Kerja Mesin.....	38
BAB IV		40
DATA DAN PEMBAHASAN.....		40
4.1	Data.....	40
4.1.1	Analisis Data Yang Dihasilkan PLTS	40
4.1.2	Analisis Data dengan Dinamo Listrik.....	55
4.1.3	Analisis Data dengan Motor Bensin	58
4.1.4	Data Foto Pengujian Alat.....	58
BAB V.....		61
PENUTUP		61
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA.....		63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel Surya 1	19
Gambar 2. 2 Solar Panel.....	22
Gambar 2. 3 Inverter	23
Gambar 2. 4 Accu	24
Gambar 2. 5 Dinamo Listrik.....	26
Gambar 2. 6 Solar Charger Controller	26
Gambar 2. 7 Skema PLTS.....	28
Gambar 4. 1 Grafik Suhu	41
Gambar 4. 2 Grafik Intensitas Cahaya	42
Gambar 4. 3 Grafik Pin	42
Gambar 4. 4 Grafik Ampere.....	43
Gambar 4. 5 Grafik Suhu	44
Gambar 4. 6 Grafik Intensitas Cahaya	45
Gambar 4. 7 Grafik Pin	45
Gambar 4. 8 Grafik Ampere	46
Gambar 4. 9 Grafik Suhu	47
Gambar 4. 10 Grafik Intensitas Cahaya	48
Gambar 4. 11 Grafik Pin	48
Gambar 4. 12 Grafik Ampere	49
Gambar 4. 13 Grafik Suhu	50
Gambar 4. 14 Grafik Intensitas Cahaya	51
Gambar 4. 15 Grafik Pin	51
Gambar 4. 16 Grafik Ampere	52
Gambar 4. 17 Grafik Suhu	53
Gambar 4. 18 Grafik Intensitas Cahaya	54
Gambar 4. 19 Pin	54
Gambar 4. 20 Grafik Ampere	55
Gambar 4. 22 Proses Penghancuran Pupuk Hari Ke 2.....	58
Gambar 4. 21 Proses Penghancuran Pupuk Hari ke 1	58

Gambar 4. 23 Proses Penghancuran Pupuk Hari ke 3.....	59
Gambar 4. 24 Proses Penghancuran Pupuk Hari ke 4	59
Gambar 4. 25 Pengukuran Tacometer	59
Gambar 4. 26 Pengukuran Intensitas Cahaya.....	59
Gambar 4. 27 Pupuk Sesudah.....	60
Gambar 4. 28 Pupuk Sebelum.....	60
Gambar 4. 29 Pergantian Vbelt	60



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Ukuran Panel Surya.....	35
Tabel 3. 2 Spesifikasi Photovoltaic.....	37
Tabel 3. 3 Spesifikasi Accu.....	38
Tabel 4. 1 Hasil Pengamatan Solar Panel 100 Wp Hari Pertama	40
Tabel 4. 2 Hasil Pengamatan Solar Panel 100 Wp Hari Kedua	43
Tabel 4. 3 Hasil Pengamatan Solar Panel 100 Wp Hari Ketiga	46
Tabel 4. 4 Hasil Pengamatan Solar Panel Hari Keempat.....	49
Tabel 4. 5 Hasil Pengamatan Solar Panel 100 Wp Hari Kelima	52
Tabel 4. 6 Hasil Pengamatan dengan Dinamo Listrik Hari Pertama	55
Tabel 4. 7 Hasil Pengamatan dengan Dinamo Listrik Hari Kedua.....	56
Tabel 4. 8 Hasil Pengamatan dengan Dinamo Listrik Hari Ketiga	56
Tabel 4. 9 Hasil Pengamatan dengan Dinamo Listrik Hari Keempat.....	57
Tabel 4. 10 Hasil Pengamatan dengan Dinamo Listrik Hari Kelima	57
Tabel 4. 11 Hasil Pengamatan dengan Motor Bensin.....	58