

LAPORAN TUGAS AKHIR

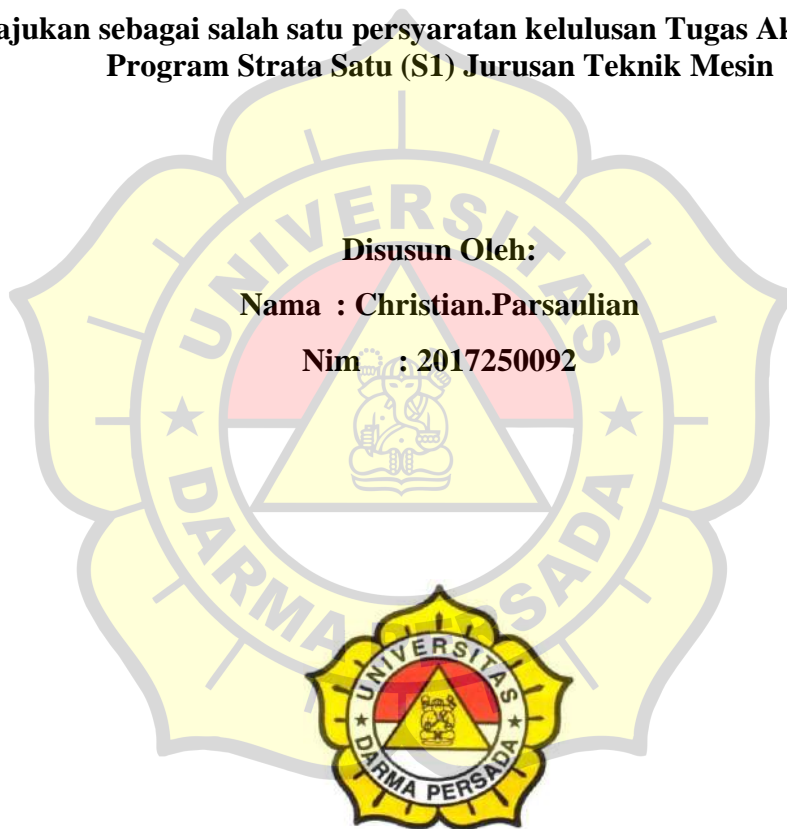
**Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Energi Alternatif Dalam Penggerak Pompa
Penyiraman Rumpuk Taman**

**Diajukan sebagai salah satu persyaratan kelulusan Tugas Akhir Pada
Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin**

Disusun Oleh:

Nama : Christian.Parsaulian

Nim : 2017250092



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA**

2021

LEMBAR PENGESAHAN

Telah diperiksa dan diterima dengan baik oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir, untuk melengkapi dan memenuhi sebagai dari syarat – syarat guna mengikuti Seminar Proposal Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Nama : Christian.Parsaulian]

Nim : 2017250092

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : **Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Energi Alternatif Dalam Penggerak Pompa Penyiraman Rumput Taman**

Jakarta, 10 Agustus 2021

Pembimbing



(Husen Asbanu,ST.,MSi)

Penulis



(Christian.Parsaulian)

Ketua Jurusan Teknik Mesin



(Husen Asbanu,ST.,Msi)


LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Christian Parsaulian
NIM : 2017250092
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Telah disidangkan pada tanggal 10 Agustus 2021 dihadapan panitia siding serta para dosen penguji dan dinyatakan lulus sebagai sarjana Teknik Mesin Program Strata Satu (S1).



Dosen Penguji V


(Husen Asbanu,ST.,Msi)

ABSTRAK

Uji kinerja sistem pengangkatan air menggunakan motor DC dengan power 180 Watt, sumber listrik tenaga surya menggunakan 2 buah modul panel surya. Panel surya yang digunakan berjenis *monocrystilline* dengan peak power 100 Watt dan max power current 8.7 Ampere . Berdasarkan penelitian yang dilakukan selama 1 hari daya maksimum yang di hasilkan oleh psolar cell sebesar 16,53 Volt dan 16,2 Watt bila tanpa beban dan daya maksimum yang dari solar cell ke aki (*accumulator*) adalah 15,72 bila tanpa beban. Dan jika solar cell di bebani Pompa DC maka arus V_{max} 14,81 Volt dengan daya 86,7 Watt dan V_{min} 12,76 dengan daya 28,7 Watt selama satu hari,dan jika aki dibebani oleh pompa Dc selama satu hari dengan V_{max} 13,81 dan V_{min} 12,75 .Pompa air Dc digunakan pada saat pukul 09 : 30 , 12:30, dan 15:30 saat cuaca cerah dengan daya listrik antara 37,7 – 32,6 dan 11,9 Watt. Debit air yang bisa diangkat oleh pompa DC adalah sebanyak 1.788 liter/menit dengan tekanan hisap (*input*) pompa – 0,2772 Psi dan tekanan dorong (*output*) pompa 55,38 Psi. Karena pompa DC dapat bekerja secara maksimal selama 3 (Tiga) kali percobaan dan dengan waktu yang berbeda – beda maka dalam sehari air yang bisa diangkat sebanyak 1.788 liter.

Kata Kunci : Panel surya, Pompa dc, Penyiram Tanaman , Sprinkler

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan proposal dengan judul **“Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Energi Alternatif Dalam Penggerak Pompa Penyiraman Rumput Taman”** dapat terselesaikan dengan baik. Proposal ini dibuat dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Sarjana Teknik Mesin Universitas Darma Persada.

Banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada;

1. Bapak Husen Asbanu,ST.,MSi., M.Eng, selaku dosen pembimbing Terimakasih atas semua semangat, ilmu yang telah diberikan, perhatian, kesabaran, saran dan inspirasinya.
2. Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto,MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
3. Bapak Husen Asbanu,ST.,MSi, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Darma Persada.
4. Bapak dan ibu tercinta, kaka-kakaku tersayang yang telah banyak memberikan semangat dan doa untuk segera menyelesaikan tugas akhir.
5. Rekan satu kelompok Tugas Akhir (Alfiyan Nugroho) terima kasih atas kerjasama dan kebersamaannya.
6. Rekan-rekan angkatan 2017, terimakasih atas kebersamaan kita selama ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Menyadari laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Jakarta, April 2021

Penulis,

Christian Parsaulian



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Solar cell	4
2.2 PLTS <i>Microgrid</i>	7
2.3 Potensi Matahari	7
2.3.1 Photovoltaic	8
2.3.2 Efisiensi Photovoltaic	11
2.4 Charger Controller PWM (Pulse Width Modulation)	11
2.5 Baterai/aki	14
2.6 Motor DC Pompa Air	16
2.6.1 Pompa Berdasarkan Letak Penempatannya	17
2.6.2 Pompa Menurut Motor Penggerak	18

2.7	Pipa Air.....	21
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....		24
3.1	Diagram alir.....	24
3.2	Tahapan Penelitian	25
3.3	Metode Penelitian.....	25
3.4	Sumber Data	25
3.5	Waktu Dan Tempat Penelitian.....	26
3.6	Alat Dan Bahan Penelitian	26
3.6.1	Alat.....	26
3.6.2	Bahan	27
3.7	Konsep pengumpulan data	27
3.9	Konsep Pembahasan.....	30
3.10	Proses Pengujian.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Data.....	33
4.2	Spesifikasi komponen yang digunakan	33
4.3	Data Sketsa Rangkaian Solar Cell.....	34
4.4.	Data Sketsa Rangkain Pompa Dc	35
4.5	Analisa Pengujian Daya Panel Surya	39
4.6	Analisa Pengujian Tegangan Pada Baterai.....	42
4.7	Analisa Dan Pengujian	45
4.8	Hasil pengujian penyiram tanaman sprinkler dengan solar panel	50
4.9	Hasil Perhitungan	52
4.9.1	Perhitungan Kebutuhan Aki (Accumulator) dan Solar Cell	52
4.9.2	Perhitungan pengukuran jam 09:30	53

4.9.3	Perhitungan pengukuran jam 12:30.....	55
4.9.4	Pengukuran jam 15:30.....	57
4.8	Pembahasan.....	60
BAB V_KESIMPULAN DAN SARAN.....		62
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....		63
LAMPIRAN.....		64



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 solar cell	5
Gambar 2.2 struktur dasar solar cell	6
Gambar 2.3 Struktur Solar PV	9
Ilustrasi mekanisme sel PV secara sederhana ditunjukkan pada gambar4 berikut ini:	10
Gambar 2.4. Skema Sederhana Sistem Sel PV	10
Gambar 2.6 charger controller 20A	14
Gambar 2.7 Aki	15
Gambar 2.9 Bagan Jenis Pompa Berdasarkan Penggeraknya	19
Gambar 2.10 Motor Dc Sederhana	20
Gambar 2.11 <i>head loss</i> pada sebuah instalasi perpipaan	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 3.1 Proses Perakitan <i>Solar Charge Controller</i>	30
Gambar 3.2 Perakitan Pompa Air Dc	31
Gambar 3.3 Solar Cell	31
Gambarr 3.5 <i>Watt Meter</i> 0 – 60 V	32
Gambar 3.6 Hasil Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Energi Alternatif Dalam Penggerak Pompa Pengiraman Rumput Tanaman	32
Gambar 4.2 Pompa Air DC 2D	35
Gambar 4.3 Visual Pompa Air DC	35
Gambar 4. Radia Matahari di Indonesia (BMKG, 2022)	39
Gambar 4.1 Grafik Panel Surya Tanpa Beban	41
Gambar 4.2 Grafik Panel Surya Dengan Beban	42
Gambar 4.3 Grafik Panel Surya Ke Baterai Tanpa Beban	44

Gambar 4.4 Grafik Panel Surya Ke Baterai Dengan Beban	45
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Daya Menggunakan Alat Ukur WattMeter.....	48
Gambar 4.5 Pengukuran Tekanan Air PSI.....	49
Gambar 4.6 Pengukuran Putaran Motor.....	49
Gambar 4.7 Pengukuran Debit Air.....	50



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pompa Air DC	35
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Panel Surya Tanpa Beban.....	40
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Panel Surya Dengan Beban	41
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Panel Surya Ke Baterai Tanpa Beban.....	42
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Baterai Dengan Beban	44
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Pengukuran Penyiram Tanaman Sprinkler	51
Tabel 4.7 Hasil Pembahasan Analisa	60



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Grafik Panel Surya Tanpa Beban	41
Grafik 4.2 Grafik Panel Surya Dengan Beban	42
Grafik 4.3 Grafik Panel Surya Ke Baterai Tanpa Beban	44
Grafik 4.4 Grafik Panel Surya Ke Baterai Dengan Beban.....	45

