

**PERANCANGAN PANEL SURYA SEBAGAI CATU DAYA DARURAT
UNTUK GEDUNG *POWER STATION* 3 BANDARA SOEKARNO HATTA**



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2020

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PANEL SURYA SEBAGAI CATU DAYA DARURAT
UNTUK GEDUNG POWER STATION 3 BANDARA SOEKARNO HATTA



Disusun Oleh :

Nama : Imam Rosyidi Ayuda
NIM : 41319110003
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JANUARI 2021

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN PANEL SURYA SEBAGAI CATU DAYA DARURAT UNTUK
GEDUNG POWER STATION 3 BANDARA SOEKARNO HATTA



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
TERAKREDITASI-A

Disusun Oleh :

Nama : Imam Rosyidi Ayuda
NIM : 41319110003
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing
Pada Tanggal: 13 Februari 2021

MERCU BUANA

Mengetahui

Dosen Pembimbing

Vera Septy Sayeva Simbolon, ST., MT

NIP.197580940



Koordinator Tugas Akhir

Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng

NIP. 216910097

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Imam Rosyidi Ayuda

NIM : 41319110003

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Kerja Praktik : Perancangan Panel Surya Sebagai Catu Daya Darurat Untuk Gedung Power Station 3 Bandara Soekarno Hatta.

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 13 Februari 2021

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Imam Rosyidi Ayuda

PENGHARGAAN

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunianya-Nya untuk dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir berjudul "Perancangan Panel Surya Sebagai Catu Daya Darurat Untuk Gedung Power Station 3 Bandara Soekarno Hatta".

Dalam kesempatan ini penulis akan menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr Ngadino Surip, MS selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Ibu Dr. Yuli Harwani, MM selaku Wakil Rektor Akademik,
3. Bapak Dr. Mawardi Amin, MT selaku Dekan Fakultas Teknik
4. Bapak Dr. Nanang Ruhyat, ST, MT selaku Kaprodi Teknik Mesin
5. Bapak Alief Avicenna Lutfie, ST, M.Eng selaku Ketua Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
6. Ibu Vera Septy Sayeva Simbolon, ST, MT selaku Pembimbing Tugas Akhir Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
7. Seluruh dosen serta staff Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
8. Kedua Orang Tua saya Bapak Amir Suhadak dan Ibu Siti Rahayuni
9. Mohammad Ashraf Khashoggi selaku Rekan Satu Tim Pengerjaan Tugas Akhir.
10. Kepada Pimpinan dan teman-teman di PT. Angkasa Pura II Cabang Bandara Soekarno Hatta, Terkhusus untuk unit *Power Station 3*.

Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari semua pihak merupakan masukan yang berharga bagi penulis untuk memperbaiki laporan di masa yang akan datang.

Jakarta, 13 Februari 2021



Imam Rosyidi Ayuda

ABSTRAK

Energi surya merupakan energi utama yang diterima bumi. Energi surya dapat dikonversi menjadi energi listrik menggunakan *solar cell* dengan prinsip photovoltaic. Gedung Power station 3 merupakan fasilitas catu daya darurat pada Bandara Soekarno Hatta yang menggunakan mesin diesel konvensional untuk menyediakan energi listrik cadangan. Dengan semakin meningkatnya kesadaran manusia akan pembangkit listrik yang ramah lingkungan maka dibutuhkan sebuah pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) guna mengurangi penggunaan mesin diesel konvensional. Penelitian ini ditujukan untuk menentukan jenis panel surya yang akan digunakan dan mengetahui daya keluaran serta pengaruh intensitas cahaya terhadap efisiensi sistem. Metode yang digunakan adalah pengambilan data secara langsung yang dilakukan selama 5 hari dengan waktu percobaan selama 8 jam pada lahan seluas 1000 m². Dari pengamatan didapatkan rata-rata daya listrik dan efisiensi sesuai dengan kondisi dilapangan sebesar 18,818 Watt dan efisiensi sebesar 18,81 % menggunakan panel jenis monocrystalline 100Wp.

Kata kunci : *Solar Cell, Konversi Energi, Energi Terbarukan*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**SOLAR PANEL DESIGN AS EMERGENCY POWER SUPPLY FOR
SOEKARNO HATTA AIRPORT POWER STATION 3**

ABSTRACT

Solar energy is the main energy received by the earth. Solar energy can be converted into electrical energy using solar cells with photovoltaic principles. Power station 3 building is an emergency power supply facility at Soekarno Hatta Airport that uses conventional diesel engines to provide backup electrical energy. With increasing human awareness of environmentally friendly power plants, a solar power plant (PLTS) is needed to reduce the use of conventional diesel engines. This study aims to determine the type of solar panels that will be used and to determine the output power and the effect of light intensity on system efficiency. The method used was direct data collection which was carried out for 5 days with an experiment time of 8 hours on an area of 1152 m². From the observations, it was found that the average electric power and efficiency in accordance with field conditions was 18.818 Watts and an efficiency of 18.81% using a 100Wp monocrystalline type panel.

Keywords: *Solar Cell, Energy Conversion, Renewable Energy*



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN	2
1.4 PENELITIAN RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. <i>SOLAR CELL</i>	4
2.2. <i>CONNECTOR MC4</i>	13
2.3. BATERAI	13
2.4. <i>INVERTER</i>	14
2.5. <i>FRAME</i>	15
2.6. <i>SOLAR CHARGE CONTROLLER</i>	16
2.7. KABEL	16
2.8. PERHITUNGAN PANEL SURYA	17

2.9. TITIK KOORDINAT AZIMUTH	18
3.0. <i>SUN PATH DIAGRAM</i>	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1. DIAGRAM ALIR	21
3.1.1 Diagram Alir Penelitian	21
3.1.2 Diagram Alir Pengambilan Data	23
3.1.3 Diagram Alir Penulisan	25
3.2 ALAT DAN BAHAN	26
3.3. LOKASI PEMASANGAN PANEL SURYA	27
3.4. POSISI PEMASANGAN SEL SURYA	28
3.5. GANTT CHART	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Desain Alat <i>Prototype</i>	30
4.2 Alat Ukur	31
4.3 Desain Posisi Pengambilan Data	32
4.4 Hasil Pengukuran	32
4.4.1 Hasil Pengujian Hari Pertama	33
4.4.2 Hasil Pengujian Hari Kedua	34
4.4.3 Hasil Pengujian Hari Ketiga	35
4.4.4 Hasil Pengujian Hari Keempat	36
4.4.5 Hasil Pengujian Hari Kelima	37
4.5 Pembahasan	38
4.6 Sudut Pemasangan Panel Surya	41

BAB V PENUTUP	42
5.1 KESIMPULAN	42
5.2 SARAN	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN A	45
LAMPIRAN B	48



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja Solar Cell	4
Gambar 2.1.2a Pembagian fungsi dan efisiensi jenis panel surya.	6
Gambar 2.1.2b Efisiensi panel terhadap waktu penggunaan	6
Gambar 2.1.2c Efisiensi panel terhadap waktu penggunaan	7
Gambar 2.1.2d Jenis – jenis panel surya	7
Gambar 2.1.4 Proses konversi cahaya matahari menjadi energi listrik	9
Gambar 2.1.5 kurva performansi	10
Gambar 2.1.9 Karakteristik P-V panel surya	12
Gambar 2.2 Connector MC4	13
Gambar 2.4 Smart Inverter	15
Gambar 2.5 Frame Dudukan Panel Surya	15
Gambar 2.6 Solar Charger Controller.	16
Gambar 2.7 Kabel	16
Gambar 3.0a <i>Sun Path Diagram</i> kota Jakarta	19
Gambar 3.0b <i>Sun Path Diagram</i>	20
Gambar 3.3a Gedung <i>power station</i> 3 Bandara Soekarno Hatta	27
Gambar 3.3b Gedung <i>power station</i> 3 Bandara Soekarno Hatta	27
Gambar 3.4a Layout Pemasangan Panel Surya	28
Gambar 3.4b Layout Pemasangan Panel Surya	28
Gambar 4.1a Panel Surya	30
Gambar 4.1b. <i>Solar Charger Controller</i>	31
Gambar 4.2 Alat ukur yang digunakan	31
Gambar 4.3 Point - Point Pengambilan Sampel Hasil Solar Panel	32
Gambar 4.5. Grafik Hasil Rata-Rata Pengambila Data Selama 5 Hari	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.2 Perbedaan Jenis Panel Surya	8
Tabel 4.1 Spesifikasi Panel Surya	30
Tabel 4.4.1 Rata- rata pengukuran panel surya hari pertama	33
Tabel 4.4.2 Rata- rata pengukuran panel surya hari kedua	34
Tabel 4.4.3 Rata- rata pengukuran panel surya hari ketiga	35
Tabel 4.4.4 Rata- rata pengukuran panel surya hari keempat	36
Tabel 4.4.5 Rata- rata pengukuran panel surya hari keempat	37
Tabel 4.5a. Hasil Rata-Rata Selama 5 Hari	38
Tabel 4.5b Tabel Pengukuran Daya Penerangan Gedung <i>Power Station 3</i>	39

