

**PERANCANGAN PENYIMPANAN BATERAI (POWER BANK) DARI
PANEL SURYA SEBAGAI CATU DAYA DARURAT UNTUK
GEDUNG POWER STATION 3 BANDARA SOEKARNO HATTA**



MOHAMMAD ASHRAF KHASHOGGI
41319110093

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2021

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PENYIMPANAN BATERAI (POWER BANK) DARI PANEL SURYA SEBAGAI CATU DAYA DARURAT UNTUK GEDUNG POWER STATION 3 BANDARA SOEKARNO HATTA



Disusun oleh:

Nama : Mohammad Ashraf Khashoggi
NIM : 41319110093
Program Studi : Teknik Mesin

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

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN PENYIMPANAN BATERAI (POWER BANK) DARI PANEL
SURYA SEBAGAI CATU DAYA DARURAT UNTUK
GEDUNG POWER STATION 3 BANDARA SOEKARNO HATTA



Disusun oleh:

Nama : Mohammad Ashraf Khashoggi
NIM : 41319110093
Program Studi : Teknik Mesin

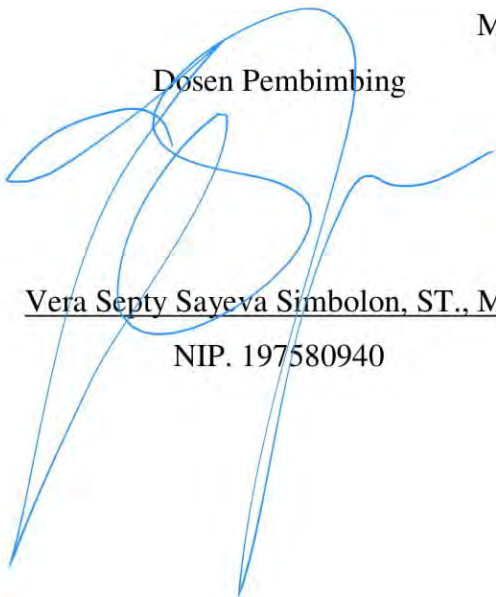
Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Pada tanggal: Februari 2021

Mengetahui

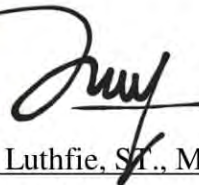
Dosen Pembimbing

Koordinator Tugas Akhir



Vera Septy Sayeva Simbolon, ST., MT.

NIP. 197580940



Anis vicenna Luthfie, ST., M.Eng

NIP. 216910097

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Mohammad Ashraf Khashoggi
NIM : 41319110093
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN PENYIMPANAN BATERAI (POWER BANK) DARI 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 mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

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

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, Februari 2021



Mohammad Ashraf Khashoggi

PENGHARGAAN

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunianya-Nya untuk dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir berjudul " PERANCANGAN PENYIMPANAN BATERAI (POWER BANK) DARI PANEL SURYA SEBAGAI CATU DAYA DARURAT UNTUK GEDUNG POWER STATION 3 BANDARA SOEKARNO HATTA ".

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, dari segi penulisan, tata bahasa, maupun pembahasannya dikarenakan oleh keterbatasan dan kemampuan yang penulis miliki, namun penulis berusaha untuk mempersembahkan Laporan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya agar dapat memiliki manfaat untuk banyak pihak. Oleh sebab itu, segala saran dan masukan sangat penulis harapkan sebagai bahan koreksi dan bekal penulis di masa yang akan datang. 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 Danto Sukmajati, ST.M.Sc.Ph.D 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. Kepada Ibunda Esmaralda Vella Dina, yang selalu menyupport penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Kepada Pimpinan dan teman-teman di PT. Angkasa Pura II Cabang Bandara Soekarno Hatta, terkhusus untuk unit Power Station 3 yang ikut serta membantu penulis memberikan waktu, dukungan, ide, dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini tepat waktu..
10. Kepada sahabat, Rizki, Imam, serta semua teman-teman, penulis mengucapkan banyak terimakasih untuk kerjasama yang telah dilakukan

selama ini untuk membuat laporan tugas akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis berharap mudah-mudahan laporan ini dapat bermanfaat, khususnya kepada saya pribadi selaku penulis dan umumnya bagi semua pembaca, penulis menyadari bahwa 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, Februari 2021



(Mohammad Ashraf Khashoggi)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Dewasa ini Energi Baru Terbarukan (EBT) merupakan suatu terobosan dalam Industri sebagai penghasil energi dengan tingkat emisi rendah, sehingga secara tidak langsung EBT ini merupakan solusi untuk pengurangan tingkat polusi yang sebagai mana hingga saat ini masih sangat tinggi. Saat ini, di lingkungan Industri sedang digalakkan penerapan EBT, baik itu sebagai pemasok utama kelistrikan maupun sebagai cadangan/back up. Panel Surya merupakan salah satu bentuk EBT yang memanfaatkan radiasi matahari untuk menghasilkan energi listrik, dimana hasil listrik yang dihasilkan bisa digunakan baik dalam dunia Industri maupun lingkungan rumah tangga. Power Station 3 merupakan salah satu bangunan penting pada Bandara Soekarno Hatta. Oleh sebab itu bangunan ini membutuhkan cadangan listrik yang jika terjadi suatu kendala darurat maka bangunan ini masih bisa dapat beroperasi. Dengan menggunakan Panel Surya sebagai penghasil energi cadangan yang akan disimpan didalam baterai. Maka penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk memajukan penggunaan energi terbarukan di bidang Industri dan diharapkan akan bisa masuk ke masyarakat umum. Sedangkan tujuan penelitian secara khusus ini ialah membuat suatu rancangan *back-up* catu daya listrik darurat untuk bangunan Power Station 3 dimana daya penerangan bangunan sebesar 12 kWatt akan di *back-up* oleh 704 Panel Surya 100 Wp dan 450 baterai 3Ah 12 V. Dimana masing masing panel surya rata rata bisa menghasilkan 18,818 Watt.

Kata kunci: EBT, Panel Surya, Power Station 3, *back-up*



DESIGN OF BATERAI STORAGE (POWER BANK) FROM SOLAR CELL AS EMERGENCY BACK-UP ENERGY FOR POWER STATION 3 BUILDING IN SOEKARNO-HATTA AIRPORT

ABSTRACT

Nowadays Renewable Energy is a new innovation in Industrial World as a new Energy Conversion with low emission, so indirectly this Renewable Energy is a solution for reducing pollution that to this day, the pollution level in this world is still high. Now in Industrial World is encouraging to applicationing the Renewable Energy, as it was a prior submission electricity for industry or as a back up electricity system. Solar Cell is one product of a Renewable Energy which use a Solar Radiation that's been converted to electrical energy, which the conversion can be used in Industrial World or for household used. Power Station 3 is one of the important building in Soekarno-Hata Airport. Because of that, this building must be covered with an emergency back-up energy as if there was some emergency condition has happened, the building still can be operated. With using Solar Cell as the resources of energy that will be stored in Baterai. So this study hopefully can be used as reference for using Renewable Energy in Industrial world and hopefully can be used in household. The purpose of this study is for creating an draft design for an emergency back-up energy for Power Station 3 building which the building lighting power was 12 kWatt will be backed-up by 100 Wp's 704 Solar Panel and 3Ah 12V's 450 batteries. Which every Solar Panel approximately conversing 18,818 Watt.

Keywords: *Renewable Energy, Solar Cell, Power Station 3, Back-U*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

	ii
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. PERUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN PENELITIAN	2
1.4. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	2
1.5. SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. TEORI PENUNJANG	4
2.1.1. Panel Surya	4
2.1.2. Baterai	13
2.1.3. <i>Solar Charger Controller</i>	22
2.1.4. <i>Inverter</i>	23
2.1.5. Alat Ukur	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1. DIAGRAM ALIR PENELITIAN	27
3.2. PERANCANGAN PANEL SURYA DAN BATERAI	29
3.3. DIAGRAM SISTEM ANTARA PANEL SURYA DAN BATERAI	32
3.4. PEMASANGAN INSTALASI BATERAI	33

3.4.1. Kapasitas Baterai	34
3.4.2. Susunan Rangkaian Baterai	35
3.5. PENGUMPULAN DATA	37
3.6. ANALISA DATA	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 PERHITUNGAN KEBUTUHAN DAYA	39
4.2 HASIL PENGUKURAN DAN PERHITUNGAN	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 KESIMPULAN	50
5.2 SARAN	51
DAFTAR PUSTAKA	52



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 P-N junction pada sel surya.....	5
Gambar 2. 2 P-N junction	5
Gambar 2. 3 Karakteristik P-V panel surya	7
Gambar 2. 4 Panel surya jenis monocrystalline	8
Gambar 2. 5 Panel surya jenis polycrystalline	9
Gambar 2. 6. Panel Surya.....	10
Gambar 2. 7 Kurva Karakteristik I-V	11
Gambar 2. 8 Sel Baterai	14
Gambar 2. 9 Jenis – jenis Baterai.....	14
Gambar 2. 10 Klasifikasi Jenis-Jenis Baterai.....	21
Gambar 2. 11 Solar Charger Controller.....	22
Gambar 2. 12 Inverter	24
Gambar 2. 13 Multimeter Digital.....	25
Gambar 2. 14 Lux Meter Digital.....	25
Gambar 2. 15 Clamp Meter Digital.....	26
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	28
Gambar 3. 2 Gambar 3D Power Station 3 Bandar International Soekarno-Hatta. ...	29
Gambar 3. 3 Gambar Rooftop Power Station 3 Bandara International Soekarno-Hatta	30
Gambar 3. 4 Gambar Teknik Rooftop Bangunan Gedung Power Station 3	31
Gambar 3. 5 Posisi Pemasangan Sel Surya pada atap gedung.....	32
Gambar 3. 6 Skema alur pengisian baterai.....	33
Gambar 3. 7 Rangkaian pada baterai	36
Gambar 3. 8 Rangkaian Paralel.....	37
Gambar 3. 9 Diagram alir pengumpulan data percobaan.....	38
Gambar 4. 1 Point Point Pengambilan Sampel Hasil Solar Panel	40
Gambar 4. 2 Block Panel Surya	46
Gambar 4. 3 Layout Pemasangan Solar Panel	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Panel Surya	10
Tabel 4. 1 Tabel Pengukuran Daya Penerangan Gedung Power Station 3	39
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Pada Tanggal 12 Januari 2021	41
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Pada Tanggal 13 Januari 2021	42
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Pada Tanggal 14 Januari 2021	43
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Pada Tanggal 16 Januari 2021	44
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Pada Tanggal 17 Januari 2021	45



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
EBT	Energy Baru Terbarukan
PLTS	Pembangkit Listrik Tenaga Surya
MPP	Maximum Power Point
SCC	Solar Charger Controller

