

**PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK PV SOLAR INVERTER  
YANG DIGUNAKAN PADA SAAT KEADAAN DARURAT SEPERTI  
BENCANA ALAM DENGAN SISTEM OFF-GRID  
TUGAS AKHIR**

Disusun guna memenuhi persyaratan memperoleh gelara sarjana Strata-I  
Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun Oleh:**

**Alfathur Luthfi Berno**

**20200120149**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2024**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alfathur Luthfi Berno  
NIM : 20200120149  
Program Studi : S-1 Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa naskah tugas akhir berjudul “Perancangan Pembangkit Listrik PV Solar Inverter Yang Digunakan Pada Saat Keadaan Darurat Seperti Bencana Alam Dengan Sistem Off-Grid” merupakan hasil karya tulis sendiri dan tidak pernah memperoleh gelar sarjana pada Perguruan Tinggi serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah dipublikasikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 05 April 2024



Alfathur Luthfi Berno

## MOTTO

“Untuk menyembunyikan bakat dan kemampuan. Dibutuhkan bakat dan kemampuan pula” *La Rochefoucauld, “Reflections; or Sentences and Moral Maxims”*

*“Understand People by Their Actions and You’ll Never be Fooled by Their Words”*

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

“Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk Keluarga Besar Saya, Sahabat saya,  
dan Orang yang selalu membantu saya dalam menjalani kehidupan”

## **KATA PENGANTAR**

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarrakatuh*

Puji serta syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberi penulis kemampuan untuk menyelesaikan tugas akhir berjudul "PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK PV SOLAR INVERTER YANG DIGUNAKAN PADA KEADAAN DARURAT SEPERTI BENCANA ALAM DENGAN SISTEM OFF-GRID." Tak luput sholat serta salam selalu tercurahkan kepada salah satu orang terbaik dimuka bumi ini, kekasih Allah, Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun kita umat islam dari kehancuran menuju kebahagiaan yang selalu kita rasakan saat ini.

Hasil penelitian yang dilakukan penulis adalah dasar dari tugas akhir ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua orang yang membantu dalam proses penyusunan hingga tugas akhir ini selesai. Dengan hormat, penulis berterima kasih kepada:

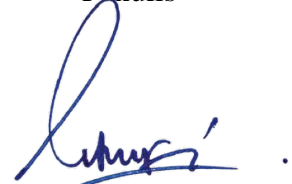
1. Bapak Ir. Tony K Hariadi, M.T., IPM. Dan Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing yang dengan tulus membagi waktu, ilmu, pengalaman serta pemikirannya untuk membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Muhamad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Univesitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Seluruh dosen dan staff Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang sudah mendampingi, membimbing, dan memberi bantuan selama menempuh kuliah di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Keluarga yang selalu memberikan dukungan moril dan spiritual.
6. Keluarga Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan pengalaman selama menjalani perkuliahan.

7. Sahabat-Sahabat Sastromendelsquad, Bentaran Doang, dan Kerapu Totol yang selalu memberikan dorongan, semangat, inspirasi, dan selalu bisa menjadi tempat saling bertukar pikiran selama proses perkuliahan.
8. Mas Muhammad Bilal Rusady yang telah membantu penulis dalam proses mendesain.
9. Andien Femmy Salsya Billa yang telah menemani penulis mengerjakan tugas akhir ini dari awal hingga akhir.
10. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis.

*Wasalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh*

Yogyakarta, 05 April 2024

Penulis



Alfathur Luthfi Berno

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN 1.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN 2.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT .....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	2
1.3    Batasan Masalah.....	3
1.4    Tujuan Penelitian .....	3
1.5    Manfaat Penelitian .....	3
1.6    Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1    Tinjaun Pustaka.....	5

2.2	Dasar Teori.....	8
2.2.1	Energi Surya.....	8
2.2.2	Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	9
2.2.3	Sistem Pembangkit Tenaga Listrik .....	9
2.2.4	Sel Surya .....	11
2.2.5	Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid.....	13
2.2.6	Komponen Utama pada Sistem PLTS Off-Grid .....	14
2.2.7	Komponen Bantu pada Sistem PLTS Off-Grid .....	21
BAB III.....		26
METODOLOGI PENELITIAN.....		26
3.1	Diagram Alir Penelitian .....	26
3.2	Alat dan Bahan.....	29
3.3	Desain Perancangan .....	30
3.3.1	Sistem Kelistrikan .....	30
3.3.2	Sistem Mekanis .....	35
3.4	Tata Cara Penggunaan Pembangkit Listrik PV Solar Inverter.....	37
3.5	Instrumen Penelitian.....	37
3.6	Lokasi Penelitian.....	38
3.7	Data Penelitian .....	38
BAB IV .....		39
DATA DAN HASIL PEMBAHASAN.....		39
4.1	Perakitan Pembangkit Listrik PV Inverter Portabel.....	39
4.2	Uji Coba Alat .....	42
4.2.1	Hasil Uji Pengisian Daya Baterai.....	42
4.2.2	Hasil Uji Pemakaian Daya Baterai dengan Beban.....	43



4.3 Perbandingan Estimasi Konsumsi Biaya antara PV Inverter Portabel dengan Genset 2000watt selama tiga tahun .....	44
BAB V.....	47
KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1 Kesimpulan .....	47
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA .....	49
LAMPIRAN.....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	9
Gambar 2. 2 <i>Polycrystalline</i> .....	12
Gambar 2. 3 <i>Monocrystalline</i> .....	13
Gambar 2. 5 Prinsip Kerja Panel Surya .....	16
Gambar 2. 6 Inverter .....	16
Gambar 2. 7 SCC Jenis PWM .....	19
Gambar 2. 8 SCC Jenis PWM .....	20
Gambar 2. 9 Baterai Delkor NX110-5 (80-D26R) .....	21
Gambar 2. 10 MCB AC .....	22
Gambar 2. 11 MCB DC .....	23
Gambar 2. 12 MCB DC .....	24
Gambar 2. 13 Kabel tipe PV1-F .....	25
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Penelitian .....	26
Gambar 3. 2 Diagram Sistem Pembangkit Listrik PV Solar Inverter .....	31
Gambar 3. 3 Kenika Solar Photovoltaic Module NMS100W .....	32
Gambar 3. 4 Delkor NX110-5 (80D26R) .....	33
Gambar 3. 5 Solar Charger Controller 12V/24V-30A .....	33
Gambar 3. 6 Inverter NBQ1000W .....	34
Gambar 3. 7 Desain Rangka Pembangkit Listrik PV Solar Inverter Tampak Samping .....	35
Gambar 3. 8 Desain Rangka Pembangkit Listrik PV Solar Inverter Tampak Atas .....	35
Gambar 3. 9 Desain Kotak Penyimpanan .....	36
Gambar 4. 1 Rangka Pembangkit Listrik PV Inverter Portabel .....	40
Gambar 4. 2 Kotak Penyimpanan .....	41

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Rangkuman Referensi Penelitian .....	6
Tabel 2. 2 Spesifikasi kabel tipe PV1-F .....	25
Tabel 3. 1 Tabel Kebutuhan Alat dan Bahan Pembangkit Listrik PV Inverter.....	29
Tabel 3. 2 Spesifikasi Kenika Solar Photovoltaic Module NMS100W .....	32
Tabel 3. 3 Spesifikasi Delkon NX110-5 (80D26R) .....	33
Tabel 3. 4 Spesifikasi Solar Charger Controller 12V/24V-30A .....	34
Tabel 3. 5 Spesifikasi Taftware Power Inverter NBQ1000W .....	34
Tabel 4. 1 Hasil Uji Pengisian Daya Baterai.....	42
Tabel 4. 2 Hasil Uji Pemakaian Daya Baterai dengan Beban.....	43