

**ANALISIS KELUARAN ENERGI PADA PANEL SURYA 20 WP DENGAN
MELAKUKAN PEMASANGAN REFLEKTOR BERBAGAI UKURAN**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat
Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



UMY

**UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

**Disusun Oleh :
TEGAR YULANDA
20190120090**

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

2022

MOTTO

“Wahai orang-orang yang beriman! Mohonlah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan salat. Sungguh, Allah beserta orang-orang yang sabar.”

-QS. Al-Baqarah : 153-

HALAMAN PERSEMBAHAN

Hasil Karya ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya yang telah dengan sabar, penuh kasih sayang, selalu memanjatkan doa yang luar biasa dan memberikan dukungan penuh pada anaknya. Terimakasih atas pengorbanan dan kerja keras dalam membimbing, mendidik, serta mengajarkan saya apa arti kehidupan sehingga saya dapat mencapai di titik ini, dimana dapat menjalani pendidikan sampai perguruan tinggi dan mampu menyelesaikan tugas akhir ini.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tegar Yulanda
NIM : 20190120090
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa naskah tugas akhir berjudul “ANALISIS KELUARAN ENERGI PADA PANEL SURYA 20 WP DENGAN MELAKUKAN PEMASANGAN REFLEKTOR BERBAGAI UKURAN” merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada tingkat perguruan tinggi. Selain itu, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau opini yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 17 Maret 2023



Tegar Yulanda

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarrakatuh

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat, dan hidayah-Nya penulis dapat mengerjakan dan menyelesaikan tugas akhir dengan judul “ANALISIS KELUARAN ENERGI PADA PANEL SURYA 20 WP DENGAN MELAKUKAN PEMASANGAN REFLEKTOR BERBAGAI UKURAN”. Sholawat serta salam semoga senantiasa tecruahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah Memberikan suri tauladan untuk umat manusia.

Keberhasilan dalam penyusunan tugas akhir tentunya tidak lepas dari bantuan, serta bimbingan dukungan dari semua pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

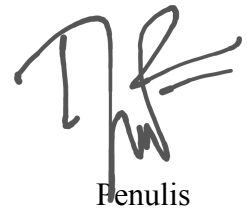
1. Bapak Prof. Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, MP., IPM selaku rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Ir. Slamet Suripto, M.Eng. selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir yang dengan tulus membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh dosen staff Program Studi Teknik Elektro yang telah Memberikan banyak ilmu untuk penulis.
6. Kedua orang tua serta kakak yang memberikan banyak dukungan dan doa kepada penulis.
7. Keluarga besar Kelas C Angkatan 2019 Prodi Teknik Elektro yang penulis banggakan yang telah menemani selama di bangku perkuliahan.
8. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro 2019 yang tidak dapat

penulis sebutkan satu-persatu yang telah Memberikan motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari dalam menyusun penulisan tugas akhir masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk penelitian ke depannya. Penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat dan dapat menjadi tambahan ilmu bagi pembaca.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarrakatuh

Yogyakarta, 17 Maret 2023

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping letters and lines, positioned above the word 'Penulis'.

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori.....	10
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	10
2.2.2 Panel Surya	11
2.2.3 Photovoltaic (PV) Effect.....	11
2.2.4 Jenis Jenis Sel Surya	12
2.2.4.1 Silikon.....	13
2.2.4.2 Thin-Film Photovoltaics	15
2.2.4.3 Photovoltaic Organik	16
2.2.4.4 Konsentrasi photovoltaic	16

2.2.5	Prinsip Kerja Sel Surya	16
2.2.6	Performa Panel Surya.....	17
2.2.7	Energi Listrik	19
2.2.7.1	Tegangan Listrik	19
2.2.7.2	Arus Listrik.....	20
2.2.7.3	Daya Listrik	20
2.2.8	Efisiensi Panel Surya.....	21
2.2.9	Komponen Pendukung PLTS.....	21
2.2.9.1	<i>Solar Charge Controller (SCC)</i>	22
2.2.9.2	<i>Baterai/Aki</i>	23
2.2.10	Alat Ukur.....	24
2.2.10.1	<i>Multimeter</i>	24
2.2.10.2	<i>Solar Power Meter</i>	24
2.2.11	Faktor Faktor yang Mempengaruhi Daya Keluaran Sel Surya	25
2.2.12	Reflektor.....	26
2.2.13	Energi yang ada pada aki	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		31
3.1.	Tempat dan Waktu	31
3.1.1	Tempat.....	31
3.1.2	Waktu	31
3.2.	Alat dan Bahan	31
3.3.	Skema Alat Penelitian	32
3.4.	Alur Penelititan.....	33
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....		36
4.1.	Spesifikasi Alat yang digunakan	36
4.2.	Rangkaian Monitoring Tegangan, arus serta intensitas cahaya Panel Surya Menggunakan Reflektor	38
4.3.	Hasil Pengukuran Tegangan, Arus, Intensitas Cahaya serta Daya Output Panel Surya.....	41
4.2.1.	Data Hasil Monitoring Panel Surya Menggunakan Cermin 45 cm x 15 cm	42

4.2.2.	Data Hasil Monitoring Panel Surya Menggunakan Cermin 45 cm x 25 cm	48
4.2.3.	Data Hasil Monitoring Panel Surya Menggunakan Cermin 45 cm x 35 cm	54
4.4.	Perbandingan Daya yang dihasilkan	60
4.5.	Efisiensi Daya Output Panel Surya	63
4.3.1.	Efisiensi Daya Output Panel Surya menggunakan Cermin 45 cm x 15 cm	63
4.3.2.	Efisiensi Daya Output Panel Surya menggunakan Cermin 45 cm x 25 cm	67
4.3.3.	Efisiensi Daya Output Panel Surya menggunakan Cermin 45 cm x 35 cm	70
4.6.	Perbandingan Efisiensi yang dihasilkan.....	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		76
5.1.	Kesimpulan.....	76
5.2.	Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA		78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya	10
Gambar 2.2 Panel Surya Monocrystalline	14
Gambar 2.3 Panel Surya Polycrystalline.....	14
Gambar 2.4 Sel Surya Thin-Film	15
Gambar 2.5 Kurva Karakteristik Sel Surya.....	18
Gambar 2.6 Solar charger controller jenis PWM.....	22
Gambar 2.7 Solar charger controller jenis MPPT	23
Gambar 2.8 Baterai/Aki	23
Gambar 2.9 Multimeter Digital.....	24
Gambar 2.10 Solar Power Meter.....	24
Gambar 2.11 Karakteristik tegangan terhadap perubahan temperatur permukaan panel surya	25
Gambar 2.12 perubahan I-V terhadap intensitas dan temperatur yang Tetap.....	26
Gambar 2.13 Pantulan Cahaya pada Cermin Datar	28
Gambar 2.14 Pengaruh Ukuran dan Sudut reflektor terhadap Intensitas Matahari yang diterima Panel surya, (a) Pengaruh cermin panjang (b) Pengaruh cermin pendek (c) Pengaruh cermin sudut 70° (d) Pengaruh cermin sudut 50°	29
Gambar 2.15 Radiasi yang diterima Panel Surya.....	30
Gambar 3.1 Skema Alat Penelitian	32
Gambar 4.1 Spesifikasi Panel Surya Mitsuyama 20 Wp	37
Gambar 4.2 Lampu Pijar DC Merk Osram	37
Gambar 4.3 Multimeter Digital Merk Aneng M1	38
Gambar 4.4 Solar Power Meter Lutron.....	38
Gambar 4.5 (a) Rangkaian Pengambilan Data Tegangan Panel Surya, (b) Rangkaian Pengambilan Data Arus Panel Surya	39
Gambar 4.6 Skema Pengambilan Data Tegangan.....	40
Gambar 4.7 Skema Pengambilan Data Arus.....	41
Gambar 4.8 (a) Pemasangan reflektor cermin 45 x 15 cm dengan sudut 50°, (b) Pemasangan reflektor cermin 45 x 15 cm dengan sudut 60°, (c) Pemasangan reflektor cermin 45 x 15 cm dengan sudut 70°	43

Gambar 4.9 Arah sinar datang matahari dan pantulan sinar pada cermin 45 cm x 15 cm.....	44
Gambar 4.10 Garfik daya rata-rata cermin 45 cm x 15 cm dan tanpa cermin selama 3 hari.....	47
Gambar 4.11 (a) Pemasangan reflektor cermin 45 x 25 cm dengan sudut 50°, (b) Pemasangan reflektor cermin 45 x 25 cm dengan sudut 60°, (c) Pemasangan reflektor cermin 45 x 25 cm dengan sudut 70°	49
Gambar 4.12 Arah sinar datang matahari dan pantulan sinar pada cermin 45 cm x 25 cm.....	50
Gambar 4.13 Garfik daya rata-rata cermin 45 cm x 25 cm dan tanpa cermin selama 3 hari.....	53
Gambar 4.14 (a) Pemasangan reflektor cermin 45 x 35 cm dengan sudut 50°, (b) Pemasangan reflektor cermin 45 x 35 cm dengan sudut 60°, (c) Pemasangan reflektor cermin 45 x 35 cm dengan sudut 70°	55
Gambar 4.15 Arah sinar datang matahari dan pantulan sinar pada cermin 45 cm x 35 cm.....	56
Gambar 4.16 Garfik daya rata-rata cermin 45 cm x 35 cm dan tanpa cermin selama 3 hari.....	59
Gambar 4.17 Grafik Energi Rata-rata yang dihasilkan Selama 3 Hari dari Seluruh Variabel Penelitian	62
Gambar 4.18 Grafik Efisiensi Rata-rata panel surya selama 3 hari menggunakan cermin 45 cm x 15 cm.....	66
Gambar 4.19 Grafik Efisiensi Rata-rata panel surya selama 3 hari menggunakan cermin 45 cm x 25 cm.....	69
Gambar 4.20 Grafik Efisiensi Rata-rata panel surya selama 3 hari menggunakan cermin 45 cm x 35 cm.....	73
Gambar 4.21 Grafik Perbandingan Efisiensi Rata-rata Panel Surya Selama 3 Hari	75

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Panel surya Menggunakan Cermin 45 cm x 15 cm Hari Pertama.....	45
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Panel surya Menggunakan Cermin 45 cm x 15 cm Hari Kedua	45
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Panel surya Menggunakan Cermin 45 cm x 15 cm Hari Ketiga	46
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Rata rata Panel surya Menggunakan Cermin 45 cm x 15 cm Selama 3 Hari	46
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Panel surya Menggunakan Cermin 45 cm x 25 cm Hari Pertama.....	51
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Panel surya Menggunakan Cermin 45 cm x 25 cm Hari Kedua	51
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Panel surya Menggunakan Cermin 45 cm x 25 cm Hari Ketiga	52
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Rata rata Panel surya Menggunakan Cermin 45 cm x 25 cm Selama 3 Hari	52
Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Panel surya Menggunakan Cermin 45 cm x 35 cm Hari Pertama.....	57
Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Panel surya Menggunakan Cermin 45 cm x 35 cm Hari Kedua	58
Tabel 4.11 Hasil Pengukuran Panel surya Menggunakan Cermin 45 cm x 35 cm Hari Ketiga	58
Tabel 4.12 Hasil Pengukuran Rata rata Panel surya Menggunakan Cermin 45 cm x 35 cm Selama 3 Hari	58
Tabel 4.13 Perbandingan Jumlah Daya Rata rata dari Variasi Variabel Penelitian	60
Tabel 4.14 Efisiensi Daya Output Panel Surya menggunakan Cermin 45 cm x 15 cm Hari Pertama.....	64

Tabel 4.15 Efisiensi Daya Output Panel Surya menggunakan Cermin 45 cm x 15 cm Hari Kedua	64
Tabel 4.16 Efisiensi Daya Output Panel Surya menggunakan Cermin 45 cm x 15 cm Hari Ketiga	64
Tabel 4.17 Rata rata Efisiensi Daya Output Panel Surya menggunakan Cermin 45 cm x 15 cm Selama 3 Hari	65
Tabel 4.18 Efisiensi Daya Output Panel Surya menggunakan Cermin 45 cm x 25 cm Hari Pertama.....	67
Tabel 4.19 Efisiensi Daya Output Panel Surya menggunakan Cermin 45 cm x 25 cm Hari Kedua	67
Tabel 4.20 Efisiensi Daya Output Panel Surya menggunakan Cermin 45 cm x 25 cm Hari Ketiga	68
Tabel 4.21 Rata rata Efisiensi Daya Output Panel Surya menggunakan Cermin 45 cm x 25 cm Selama 3 Hari	68
Tabel 4.22 Efisiensi Daya Output Panel Surya menggunakan Cermin 45 cm x 35 cm Hari Pertama.....	71
Tabel 4.23 Efisiensi Daya Output Panel Surya menggunakan Cermin 45 cm x 35 cm Hari Kedua	71
Tabel 4.24 Efisiensi Daya Output Panel Surya menggunakan Cermin 45 cm x 35 cm Hari Ketiga	71
Tabel 4.25 Rata rata Efisiensi Daya Output Panel Surya menggunakan Cermin 45 cm x 35 cm Selama 3 Hari	72