

**ANALISA PERBANDINGAN PENGARUH SUHU DAN KECEPATAN ANGIN
TERHADAP EFISIENSI PANEL SURYA 100 WP TIPE *MONOCRYSTALLINE*
DAN *POLYCRYSTALLINE* DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH
DELA URBACH PUSPITA SARI
062030310959**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

**ANALISA PERBANDINGAN PENGARUH SUHU DAN KECEPATAN ANGIN
TERHADAP EFISIENSI PANEL SURYA 100 WP TIPE *MONOCRYSTALLINE*
DAN *POLYCRYSTALLINE* DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



OLEH
DELA URBACH PUSPITA SARI
062030310959

Menyetujui,

Pembimbing I,



Nurhaida, S.T., M.T.
NIP. 196404121989032002

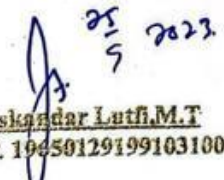
Pembimbing II,



Indah Susanti, S.T., M.T.
NIP. 198809132014042002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro,



Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

Ketua Program Studi
Teknik Listrik,



Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 197509242008121001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Dela Urbach Puspita Sari
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 25 Oktober 2002
Alamat : Jl.Sungai Tawar No.615 Rt.18 Rw.08 Palembang
NPM : 062030310959
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : Analisa Perbandingan Pengaruh Suhu Dan Kecepatan Angin Terhadap Efisiensi Panel Surya 100 WP Tipe Monocrystalline Dan Polycrystalline Di Politeknik Negeri Sriwijaya

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari Tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dan menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjam/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijaza & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, September 2023

nyatakan,



METERAN
TEMPEL
ABAK0625658365

Dela Urbach Puspita Sari

Mengetahui,

Pembimbing I Nurhaida, S.T. M.T

Pembimbing II Indah Susanti, S.T., M.T


.....

.....

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO:

“ Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(Q.S AL-Baqarah, 2:286)

“Kesuksesan dan kebahagiaan terletak pada diri sendiri. Tetaplah berbahagia karena kebahagiaamu dan kamu yang akan membentuk karakter kuat untuk melawan kesulitan”

(Hellen Keller)

Kupersembahkan kepada:

1. Doaku, sujudku, bahagiaku, sedihku, bangunku, dan tidurku aku tujukan kepada Allah SWT yang selalu melindungiku dan menerangi tiap jalanku.
2. Kedua orang tua yang kusayangi dan kucintai (M.Joni & Ning Ayu) selalu mendoakanku dan sekaligus menjadi penyemangat ku sebagai sandaran terkuat dari kerasnya dunia. Terima kasih selalu berjuang untuk kehidupanku, sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi, Mama&Papa harus selalu ada disetiap pencapaian hidupku.
3. Dosen Pembimbing Laporan Akhir yang selalu membimbingku
4. Dosen Jurusan Teknik Listrik yang saya hormati.
5. Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK

ANALISA PERBANDINGAN PENGARUH SUHU DAN KECEPATAN ANGIN TERHADAP EFISIENSI PANEL SURYA 100 WP TIPE *MONOCRYSTALLINE* DAN *POLYCRYSTALLINE* DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

(2023 : xiv + 114 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Dela Urbach Puspita Sari

062030310959

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Panel surya pada PLTS mengkonversi energi foton menjadi energi listrik di mana sinar matahari yang menghasilkan intensitas cahaya sangat berperan penting dalam hal ini, kondisi lingkungan yang terus berubah bisa mempengaruhi daya output pada panel surya. Selain intensitas cahaya, kondisi lingkungan panel surya seperti suhu dan kecepatan angin sangat mempengaruhi efisiensi panel surya. Penelitian kali ini melihat sejauh mana pengaruh suhu dan angin terhadap efisiensi panel surya. Dari hasil pengujian serta perhitungan didapatkan sampel suhu panel monocrystalline yang diukur pada hari jum'at 16 juni 2023 adalah 31,5°C, dan suhu panel polycrystalline adalah 31°C. Dari berbagai aspek perhitungan yang dilakukan, kita dapat melihat bahwa efisiensi panel monocrystalline adalah 18,07%, sedangkan efisiensi panel polycrystalline adalah 16,04%. Dari hasil perhitungan, kita dapat menyimpulkan bahwa efisiensi modul monocrystalline meningkat secara signifikan.

Kata Kunci : Efisiensi, Panel Surya, Suhu, Angin

ABSTRACT

ANALISA PERBANDINGAN PENGARUH SUHU DAN KECEPATAN ANGIN TERHADAP EFISIENSI PANEL SURYA 100 WP TIPE *MONOCRYSTALLINE* DAN *POLYCRYSTALLINE* DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

(2023 : xiv + 114 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Dela Urbach Puspita Sari

062030310959

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

Solar panels in PLTS convert photon energy into electrical energy where sunlight producing light intensity plays an important role in this regard, changing environmental conditions can affect the output power of solar panels. In addition to light intensity, the environmental conditions of solar panels, such as temperature and wind speed, greatly affect the efficiency of solar panels. This research looks at how far the influence of temperature and wind has on the efficiency of solar panels. From the test results and calculations, it was found that the sample temperature of the monocrystalline panel measured on Friday 16 June 2023 was 31.5°C, and the temperature of the polycrystalline panel was 31°C. From various aspects of the calculations carried out, we can see that the efficiency of monocrystalline panels is 18.07%, while the efficiency of polycrystalline panels is 16.04%. From the calculation results, we can conclude that the efficiency of monocrystalline modules increases significantly.

Keywords: Efficiency, Solar Panel, Temperature, Wind

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik. Adapun judul dari Laporan Akhir yang penulis buat adalah “ANALISA PERBANDINGAN PENGARUH SUHU DAN KECEPATAN ANGIN TERHADAP EFISIENSI PANEL SURYA 100 WP TIPE MONOCRYSTALLINE DAN POLYCRYSTALLINE DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA”

Penulisan laporan ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dengan selesainya Laporan Akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan, bimbingan serta dukungan moril kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr.Ing. Ahmad Taqwa, MT, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Luthfi, M.,T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T.,M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T, M.,T, selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
5. Ibu Nurhaidah, S.T.,M.T, selaku Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Indah Susanti, S.T.,M.T, selaku Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. M.Febriansyah, kakak saya yang selalu memberi support/dukungan moril dan materil.
8. Tri Ayu, adik saya yang menjadi tempat berkeluh kesah dalam keadaan sedih ataupun senang.

9. Teman seperjuangan Teknik Listrik Polsri yang selalu mendukung satu sama lain.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir dan penyusunan laporan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari laporan akhir ini, baik dari materi maupun Teknik penyajiannya, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Palembang, Agustus 2023

Penulis,

DAFTAR ISI

	HAL
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	i
ABSTACK	v
KATA PENGHANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Geografis Indonesia.....	6
2.2 Jenis jenis Pembangkit Listrik Di Indonesia.....	6
2.3 Pengertian Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	8

2.4 Sistem Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	9
2.4.1 Komponen Pendukung PLTS off-grid.....	10
2.4.2 Keuntungan dan Kelemahan Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	12
2.5 Panel Surya.....	13
2.5.1 Jenis jenis Panel Surya.....	17
2.5.2 Karakteristik Panel Surya.....	21
2.5.3 Prinsip Kerja Panel Surya.....	25
2.5.4 Faktor Yang Mempengaruhi Panel Surya.....	27
2.6 Modul Surya.....	28
2.6.1 P-N Junction.....	30
2.6.2 Tegangan Barrier.....	31
2.7 Pengertian Suhu.....	36
2.8 Pengaruh Suhu Terhadap Sel Surya.....	38
2.9 Kecepatan Angin.....	39
2.10 Pengaruh Kecepatan Angin Terhadap Sel Surya.....	41
2.11 Pengaruh Irradiance atau Intensitas Matahari Terhadap Sel Surya.....	42
2.12 Perhitungan Efisiensi Sel Surya.....	45
BAB III METODE PENELITIAN.....	46
3.1 Letak Geografis.....	46
3.2 Pemasangan Panel Surya.....	46
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian.....	47
3.4 Peralatan Yang Digunakan.....	47
3.4.1 Panel Surya Monocrystalline 100 WP.....	49
3.4.2 Panel Surya Polycrystalline 100 WP.....	50
3.4.3 Pengukuran Tegangan Pada Panel Surya.....	51
3.4.4 Pengukuran Arus Pada Panel Surya.....	51
3.4.5 Lux Meter Pada Panel Surya.....	52
3.4.6 Anemometer Pada Lokasi Panel Surya.....	52
3.4.7 Multimeter Temperatur.....	52
3.4.8 Lampu DC.....	53
3.4.9 Buck Converter.....	53

3.5 Pengumpulan Data.....	54
3.6 Prosedur Penelitian.....	54
3.7 Diagram Alir Pengambilan Data.....	56
BAB IV PEMBAHASAN.....	57
4.1 Efisiensi Panel Surya Monocrystalline dan Polycrystalline.....	57
4.2 Analisa Pengaruh Suhu Permukaan Panel.....	105
4.3 Analisa Pengaruh Kecepatan Angin Terhadap Sel Surya.....	107
4.4 Data Penelitian Panel Berbeban Lampu.....	110
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	113
5.1 Kesimpulan.....	113
5.2 Saran.....	114
DAFTAR PUSTAKA.....	115
LAMPIRAN.....	117

DAFTAR GAMBAR

	HAL
Gambar 2.1 Solar Charge Panel.....	10
Gambar 2.2 Multi Circuit Breaker.....	11
Gambar 2.3 Baterai Atau Aki.....	12
Gambar 2.4 Hubungan Sel Surya Secara Seri.....	15
Gambar 2.5 Hubungan Sel Surya Secara Paralel.....	16
Gambar 2.6 Panel Monocrystalline.....	17
Gambar 2.7 Panel Polycrystalline.....	18
Gambar 2.8 Panel Thin Film.....	19
Gambar 2.9 Panel Thin Film Triple Junction.....	20
Gambar 2.10 Contoh Nameplate Panel Surya.....	21
Gambar 2.11 Kurva Karakteristik Arus Dan Tegangan I-V.....	21
Gambar 2.12 Maksimum Power Point.....	23
Gambar 2.13 Prinsip Kerja Panel Surya.....	25
Gambar 2.14 Modul Surya.....	29
Gambar 2.15 Simbol Dioda dan Junction Dioda.....	30
Gambar 2.16 Dioda Pada P-N Junction.....	31
Gambar 2.17 Reverse Bias Junction.....	33
Gambar 2.18 Forward Bias Junction.....	34
Gambar 2.19 Rangkaian Ekuivalen Panel Surya.....	35
Gambar 2.20 Rangkaian PLTS Yang Berbeban	36
Gambar 2.21 Grafik Temperature.....	38
Gambar 2.22 Karakteristik Kurva I-V Terhadap Perubahan Irradiance.....	43
Gambar 3.1 Lokasi pengambilan Data.....	47
Gambar 3.2 Panel Surya Monocrystalline.....	47
Gambar 3.3 Nameplate Panel Surya Monocrystalline.....	48
Gambar 3.4 Panel Surya Polycrystalline.....	49
Gambar 3.5 Nameplate Panel Surya Polycrystalline.....	49

Gambar 3.6 Voltmeter.....	50
Gambar 3.7 Anemometer.....	51
Gambar 3.8 Luxmeter.....	51
Gambar 3.9 Anemometer.....	52
Gambar 3.10 Multimeter Temperatur.....	52
Gambar 3.11 Lampu DC.....	53
Gambar 3.12 Buck Converter.....	53
Gambar 3.13 Diagram Alir Pengambilan Data.....	56
Gambar 4.1 Grafik Pengaruh Suhu Pada Panel Surya Tipe Monocrystalline.....	106
Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Suhu Pada Panel Surya Tipe Polycrystalline.....	106
Gambar 4.3 Grafik Kecepatan Angin Terhadap Suhu Panel Monocrystalline.....	108
Gambar 4.4 Grafik Kecepatan Angin Terhadap Suhu Panel Polycrystalline.....	108

DAFTAR TABEL

	HAL
Tabel 2.1 Nilai untuk $\eta_c = \eta_{Tref} [1 - \beta_{ref} (T_c - T_{ref})]$	39
Tabel 3.1 Spesifikasi Panel Surya Monocrystalline.....	48
Tabel 3.2 Spesifikasi Panel Surya Polycrystalline.....	50
Tabel 4.1 Data Perhitungan Tanggal 16 Juni 2023.....	58
Tabel 4.2 Data Perhitungan Tanggal 17 Juni 2023.....	61
Tabel 4.3 Data Perhitungan Tanggal 19 Juni 2023.....	64
Tabel 4.4 Data Perhitungan Tanggal 20 Juni 2023.....	67
Tabel 4.5 Data Perhitungan Tanggal 21 Juni 2023.....	70
Tabel 4.6 Data Perhitungan Tanggal 22 Juni 2023.....	73
Tabel 4.7 Data Perhitungan Tanggal 23 Juni 2023.....	76
Tabel 4.8 Data Perhitungan Tanggal 24 Juni 2023.....	79
Tabel 4.9 Data Perhitungan Tanggal 26 Juni 2023.....	82
Tabel 4.10 Data Perhitungan Tanggal 27 Juni 2023.....	85
Tabel 4.11 Data Perhitungan Tanggal 3 Juli 2023.....	88
Tabel 4.12 Data Perhitungan Tanggal 4 Juli 2023.....	91
Tabel 4.13 Data Perhitungan Tanggal 5 Juli 2023.....	94
Tabel 4.14 Data Perhitungan Tanggal 6 Juli 2023.....	97
Tabel 4.15 Data Perhitungan Tanggal 7 Juli 2023.....	100
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Daya Panel Surya.....	103
Tabel 4.17 Perbandingan Efisiensi Panel Monocrystalline dan Polycrystalline.....	104
Tabel 4.18 Hasil Pengamatan Suhu Solar Cell.....	105
Tabel 4.19 Hasil Pengamatan Kecepatan Angin Pada Solar Cell.....	107
Tabel 4.20 Data Penelitian Panel Berbeban Lampu 24 Agustus 2023.....	110

DAFTAR LAMPIRAN

	HAL
Lampiran 1 Lembar Rekomendasi Sidang Pembimbing I.....	117
Lampiran 2 Lembar Rekomendasi Sidang Pembimbing II.....	118
Lampiran 3 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I.....	119
Lampiran 4 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II.....	120
Lampiran 5 Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing I.....	121
Lampiran 6 Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing II.....	122
Lampiran 7 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir.....	123
Lampiran 8 Lembar Dokumentasi Pengambilan Data.....	124

