

**STUDI PERBANDINGAN KINERJA *POLYCRYSTALLINE*
DAN *MONOCRYSTALLINE* PADA PANEL SURYA**



**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

OLEH

MUHAMMAD ALBAREDO

062230310414

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

STUDI PERBANDINGAN KINERJA *POLYCRYSTALLINE* DAN *MONOCRYSTALLINE* PADA PANEL SURYA



OLEH
MUHAMMAD ALBAREDO
062230310414

Palembang, Juli 2025

Menyetujui

Pembimbing I

Nofiansah, S.T., M.T.
NIP. 197811161995021001

Pembimbing II

Mohammad Noer, S.ST., M.T.
NIP. 196505121995021001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. dr. Selamat Muslimin, S.T., M. Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi
Teknik Listrik

Yessi Marniati, S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
Pemerintah Republik Indonesia
P O L I T E K N I K N E G E R I
S R I W I J A Y A

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414 Laman
: <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

BERITA ACARA

PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari Selasa tanggal 15 bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada Mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Muhammad Albaredo
Tempat/Tgl Lahir : Palembang, 19 Januari 2005
NPM : 062230310414
Ruang Ujian : Ruang 1
Judul Laporan Akhir : Studi Perbandingan Kinerja *Polycrystalline* dan *Monocrystalline* pada Panel Surya

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Hairul, S.T., M.T	Ketua	
2	Herman Yani, S. T., M.Eng	Anggota	
3	Nofiansyah, S.T., M.T	Anggota	
4	Indah Susanti, S.T., M.T	Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi

Yessi Marniati S.T., M. T
NIP. 197603022008122001



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Muhammad Albaredo
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 19-Januari-2005
Alamat : Jalan Gub. H.A Bastari No.163 RT. 21 RW. 05
NPM : 062230310414
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : Studi Perbandingan Kinerja *Polycrystalline* dan *Monocrystalline* pada Panel Surya

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi.
2. Dapat 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 peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui adanya 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 Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2025

Yang Menyatakan

Muhammad Albaredo

Mengetahui

Pembimbing I Nofiansah, S.T., M.T.

Pembimbing II Mohammad Noer, S.ST., M.T.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

”Tidak ada mimpi yang gagal, yang ada hanyalah mimpi yang tertunda. Cuma sekiranya kalau teman-teman merasa gagal dalam mencapai mimpi, jangan khawatir mimpi-mimpi yang lain bisa diciptakan”
(Windah Basudara)

Tidak ada yang perlu dikhawatirkan. Allah memang tidak menjadikan hidupmu selalu mudah. Tapi, dua kali Allah berjanji bahwa:
”fa inna ma ’al’usri yusroo, inna ma ’al’usri yusroo”
(Q.S. Al-Insyirah:5-6)

Laporan Akhir ini Kupersembahkan Kepada:

1. Kedua orang tuaku yang selalu memberikan yang terbaik untuk anak-anaknya
2. Adik serta keluarga besarku yang selalu memberikan dukungan dan semangat
3. Diri sendiri yang telah berusaha sampai di titik ini
4. Kedua dosen Pembimbingku Bapak Nofiansah, S.T., M.T. dan Bapak Mohammad Noer, S.ST., M.T. yang telah membimbing saya hingga terbentuknya Laporan Akhir ini
5. Sahabat dan teman-teman seperjuangan Teknik Listrik Polsri 2022, terkhusus Kelas LA 2022
6. Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK
STUDI PERBANDINGAN KINERJA *POLYCRYSTALLINE*
DAN *MONOCRYSTALLINE* PADA
PANEL SURYA

(2025: xvi + 56 Halaman + 34 Daftar Gambar + 15 Daftar Tabel + 7 Lampiran)

MUHAMMAD ALBAREDO
062230310414
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Permintaan energi yang ramah lingkungan mendorong pemanfaatan energi surya sebagai alternatif sumber energi. Penelitian ini membandingkan kinerja panel surya jenis *polycrystalline* dan *monocrystalline* berdasarkan parameter tegangan, arus, daya, dan efisiensi. Metode pengambilan data dilakukan secara eksperimental di lingkungan terbuka menggunakan panel masing-masing berdaya 100 WP. Hasil menunjukkan bahwa panel surya *polycrystalline* memiliki daya masukan dan keluaran yang tinggi, tetapi efisiensi konversinya rendah saat tidak ada beban dengan rata-rata 11,48% dan 12,07% untuk *polycrystalline*. Saat mengisi daya ke baterai, rata-rata efisiensi panel *polycrystalline* lebih tinggi 8,37% daripada *monocrystalline* 7,79%. Hasil ini dapat dijadikan acuan dalam pemilihan jenis panel sesuai kebutuhan dan lingkungan.

Kata kunci: Panel surya, *Polycrystalline*, *Monocrystalline*

ABSTRACT
COMPARATIVE STUDY OF POLYCRYSTALLINE AND
MONOCRYSTALLINE PERFORMANCE ON
SOLAR PANELS

(2025: xvi + 56 Pages + 34 List of Figures + 15 List of Tables + 7 Attachment)

MUHAMMAD ALBAREDO
062230310414
DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING
ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

The demand for environmentally friendly energy encourages the use of solar energy as an alternative energy source. This study compares the performance of polycrystalline and monocrystalline solar panels based on voltage, current, power, and efficiency parameters. Data collection methods were carried out experimentally in an open environment using panels with a power of 100 WP each. The results show that polycrystalline solar panels have high input and output power, but their conversion efficiency is low when there is no load with an average of 11.48% and 12.07% for polycrystalline. When charging the battery, the average efficiency of polycrystalline panels is 8.37% higher than monocrystalline panels at 7.79%. These results can be used as a reference in selecting the type of panel according to needs and the environment.

Keywords: *Solar Panels, Polycrystalline, Monocrystalline*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, nikmat, dan kesehatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “**STUDI PERBANDINGAN KINERJA *POLYCRYSTALLINE* DAN *MONOCRYSTALLINE* PADA PANEL SURYA**” dapat dikerjakan dan disusun sebaik mungkin.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungannya tanpa henti, baik dalam bentuk doa maupun dukungan moral dan material.

Laporan Akhir ini dibuat dengan tujuan memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi D3Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, pengetahuan, serta dukungan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M. Kom., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Bapak Nofiansah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dalam penulisan Laporan Akhir.
6. Bapak Mohammad Noer, S.ST., M.T, selaku Dosen Pembimbing II dalam penulisan Laporan Akhir.
7. Teman-teman seperjuangan kelas 6 LA Angkatan 2022 yang selama ini telah membagikan semangat, saran, ilmu, dan atas pengalamannya selama ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam penulisan Laporan Akhir ini, maka dari itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri serta para pembaca dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho dari Allah SWT. Aamiin.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BERITA ACARA	iii
SURAT PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Metode Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Sejarah Sel Surya	4
2.2 Sel Surya	5
2.2.1 Jenis sel surya.....	6
2.2.2 Modul surya	12
2.2.3 Prinsip kerja panel surya	15
2.3 Solar Charge Controller	18

2.3.1	PWM (<i>Pulse Width Modulation</i>)	18
2.3.2	MPPT (<i>Maximum Power Point Tracking</i>)	19
2.4	Baterai	19
2.4.1	Baterai <i>lead acid</i>	20
2.4.2	Baterai <i>lithium ion</i> (Li-ion)	23
2.5	Inverter	25
BAB III METODE PENELITIAN		27
3.1	Metode Penelitian.....	27
3.2	Lokasi Penelitian.....	27
3.3	Data Penelitian	27
3.4	Peralatan dan Komponen Penelitian	28
3.4.1	Peralatan penelitian	28
3.4.2	Komponen penelitian	29
3.5	Skema Pembangkit Listrik Tenaga Surya	33
3.6	Prosedur Penelitian.....	33
3.7	Data Penelitian	34
3.7.1	Data hasil pengukuran tanpa beban.....	34
3.7.2	Data hasil pengukuran pengisian baterai.....	35
3.8	<i>Flowchart</i>	36
BAB IV PEMBAHASAN.....		37
4.1	Perbandingan Input dan Output Panel Surya <i>Polycrystalline</i> dan <i>Monocrystalline</i>	37
4.1.1	Hasil perhitungan tanpa beban hari pertama	37
4.1.2	Hasil perhitungan tanpa beban hari kedua	39
4.1.3	Hasil perhitungan pengisian baterai hari pertama	40
4.1.4	Hasil perhitungan pengisian baterai hari kedua	41
4.2	Perbandingan Kinerja Dari Panel Surya <i>Polycrystalline</i> dan <i>Monocrystalline</i>	42
4.2.1	Efisiensi panel surya <i>polycrystalline</i> dan <i>monocrystalline</i> tanpa beban hari pertama	43

4.2.2	Efisiensi panel surya <i>polycrystalline</i> dan <i>monocrystalline</i> tanpa beban hari kedua	44
4.2.3	Efisiensi panel surya <i>polycrystalline</i> dan <i>monocrystalline</i> pengisian baterai hari pertama.....	45
4.2.4	Efisiensi panel surya <i>polycrystalline</i> dan <i>monocrystalline</i> pengisian baterai hari kedua	46
4.3	Analisa.....	47
BAB V KESIMPULAN		55
5.1.	Kesimpulan	55
5.2.	Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Panel surya <i>monocrystalline</i>	6
Gambar 2.2 Panel surya <i>polycrystalline</i>	8
Gambar 2.3 Panel surya <i>thin film</i>	9
Gambar 2.4 Ilustrasi proses terjadinya arus listrik pada modul PV	12
Gambar 2.5 Perbedaan antara sel surya, modul surya, panel surya	13
Gambar 2.6 Proses terjadinya fotovoltaiik pada sel surya	16
Gambar 2.7 <i>Solar charge controller</i> tipe PWM	18
Gambar 2.8 <i>Solar charge controller</i> tipe MPPT	19
Gambar 2.9 Baterai PLTS	19
Gambar 2.10 <i>Starting battery</i>	21
Gambar 2.11 <i>Deep cycle battery</i>	21
Gambar 2.12 <i>Gell cell</i>	22
Gambar 2.13 <i>Battery AGM</i>	23
Gambar 2.14 <i>Battery lithium ion</i>	23
Gambar 2.15 Inverter	25
Gambar 3.1 Clamp meter	28
Gambar 3.2 Lux meter	29
Gambar 3.3 Panel surya tipe <i>polycrystalline</i>	29
Gambar 3.4 Panel surya tipe <i>monocrystalline</i>	30
Gambar 3.5 <i>Solar charge controller</i>	31
Gambar 3.6 Baterai atau aki	32
Gambar 3.7 Inverter	32
Gambar 3.8 Blok diagram dan skema pembangkit listrik tenaga surya	33
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> penelitian	36
Gambar 4.1 Grafik perbandingan antara daya masukan panel surya <i>polycrystalline</i> dan <i>monocrystalline</i> hari pertama	47
Gambar 4.2 Grafik perbandingan antara daya masukan panel surya <i>polycrystalline</i> dan <i>monocrystalline</i> hari kedua	48

Gambar 4.3 Grafik perbandingan antara daya keluaran panel surya <i>polycrystalline</i> dan <i>monocrystalline</i> tanpa beban hari pertama (Voc dan Isc)	49
Gambar 4.4 Grafik perbandingan antara daya keluaran panel surya <i>polycrystalline</i> dan <i>monocrystalline</i> tanpa beban hari kedua (Voc dan Isc)	49
Gambar 4.5 Grafik perbandingan efisiensi panel surya <i>polycrystalline</i> dan <i>monocrystalline</i> tanpa beban hari pertama.....	50
Gambar 4.6 Grafik perbandingan efisiensi panel surya <i>polycrystalline</i> dan <i>monocrystalline</i> tanpa beban kedua	51
Gambar 4.7 Grafik perbandingan antara daya keluaran panel surya <i>polycrystalline</i> dan <i>monocrystalline</i> pengisian baterai hari pertama.....	51
Gambar 4.8 Grafik perbandingan antara daya keluaran panel surya <i>polycrystalline</i> dan <i>monocrystalline</i> pengisian baterai hari kedua	52
Gambar 4.9 Grafik perbandingan efisiensi panel surya <i>polycrystalline</i> dan <i>monocrystalline</i> pengisian baterai hari pertama.....	53
Gambar 4.10 Grafik perbandingan efisiensi panel surya <i>polycrystalline</i> dan <i>monocrystalline</i> pengisian baterai hari kedua.....	53

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Spesifikasi panel surya <i>polycrystalline</i>	30
Tabel 3.2 Spesifikasi panel surya <i>monocrystalline</i>	31
Tabel 3.3 Spesifikasi <i>solar charge controller</i>	32
Tabel 3.4 Data pengukuran panel surya tanpa beban hari pertama.....	34
Tabel 3.5 Data pengukuran panel surya tanpa beban hari kedua	34
Tabel 3.6 Data pengukuran panel surya pengisian baterai hari pertama.....	35
Tabel 3.7 Data pengukuran panel surya pengisian baterai hari kedua	35
Tabel 4.1 Data hasil perhitungan panel surya tanpa beban hari pertama.....	38
Tabel 4.2 Data hasil perhitungan panel surya tanpa beban hari kedua	40
Tabel 4.3 Data hasil perhitungan panel surya pengisian baterai hari pertama.....	41
Tabel 4.4 Data hasil perhitungan panel surya pengisian baterai hari kedua	42
Tabel 4.5 Data hasil perhitungan efisiensi tanpa beban hari pertama.....	43
Tabel 4.6 Data hasil perhitungan efisiensi tanpa beban hari kedua	44
Tabel 4.7 Data hasil perhitungan efisiensi pengisian baterai hari pertama.....	45
Tabel 4.8 Data hasil perhitungan efisiensi pengisian baterai hari kedua	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan data

Lampiran 2. Dokumentasi

Lampiran 3. Lembar kesepakatan bimbingan laporan akhir pembimbing 1

Lampiran 4. Lembar kesepakatan bimbingan laporan akhir pembimbing 2

Lampiran 5. Lembar bimbingan laporan akhir pembimbing 1

Lampiran 6. Lembar bimbingan laporan akhir pembimbing 2

Lampiran 7. Lembar rekomendasi sidang