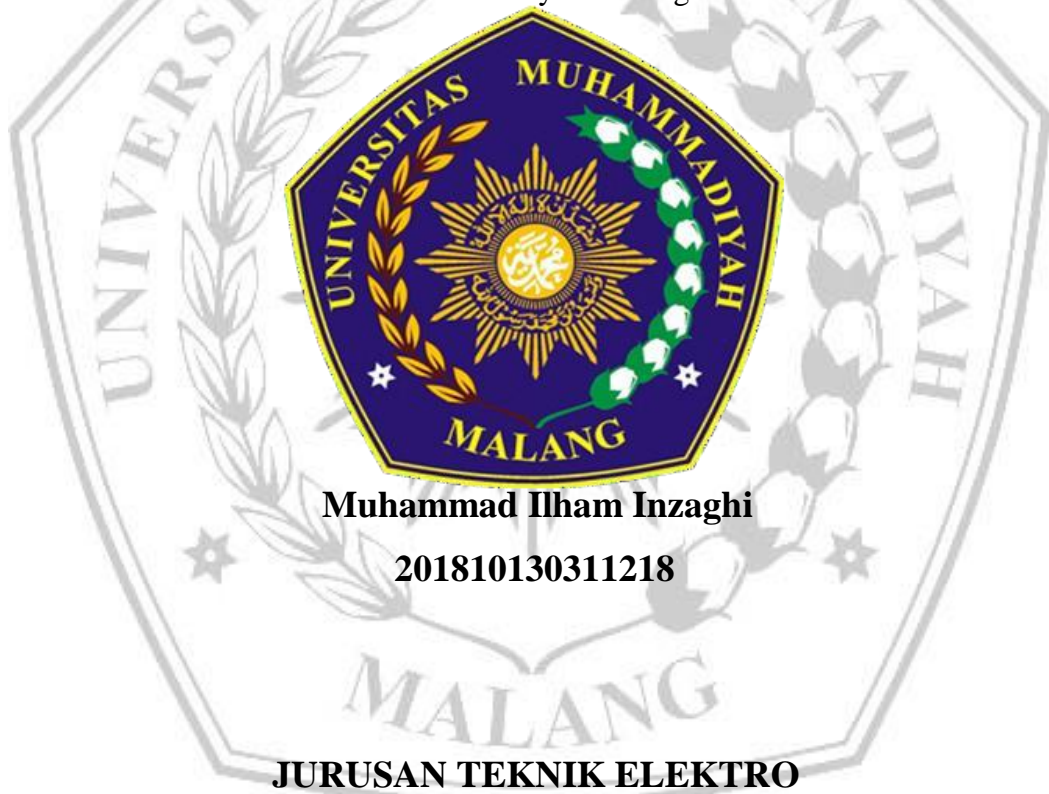


**PERBANDINGAN OUTPUT DAYA YANG DIHASILKAN  
MODUL PANEL SURYA MONOCRYSTALLINE DAN  
POLLYCRYSTALLINE YANG BERKAPASITAS 100 WP DI  
DESA LANDUNGSARI MENGGUNAKAN MATLAB 2020  
SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Gelar  
Sarjana (S1) Program Studi Teknik  
Elektro Fakultas Teknik Universitas  
Muhammadiyah Malang



**Muhammad Ilham Inzaghi**

**201810130311218**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
MALANG  
2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PERBANDINGAN OUTPUT DAYA YANG  
DIHASILKAN MODUL PANEL SURYA  
MONOCRYSTALLINE DAN  
POLLYCRYSTALLINE YANG BERKAPASITAS  
100 WP DI DESA LANDUNGSARI  
MENGUNAKAN MATLAB 2020**

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Gelar  
Sarjana (S1) Program Studi Teknik  
Elektro Fakultas Teknik Universitas  
Muhammadiyah Malang

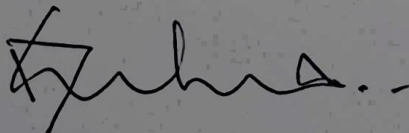
Disusun oleh:

**Muhammad Ilham Inzaghi**

**201810130311218**

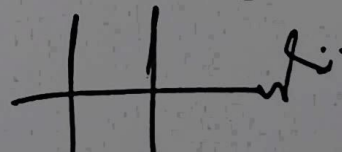
Diperiksa dan disetujui oleh:

**Pembimbing I**



**Ir. Diding Suhardi, M.T.**  
**NIDN: 0706066501**

**Pembimbing II**



**Khusnul Hidayat, S.T., M.T.**  
**NIDN: 0723108202**

## LEMBAR PENGESAHAN

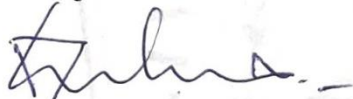
PERBANDINGAN OUTPUT DAYA YANG DIHASILKAN MODUL  
PANEL SURYA MONOCRYSTALLINE DAN POLLYCRYSTALLINE  
YANG BERKAPASITAS 100 WP DI DESA LANDUNGSARI  
MENGUNAKAN MATLAB 2020

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana (S1)  
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun oleh :  
**Muhammad Ilham Inzaghi**  
201810130311218

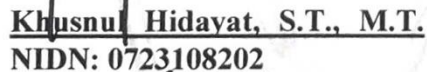
Tanggal Ujian : 10 Juli 2024  
Periode Wisuda : IV

Disetujui Oleh:



Ir. Diding Suhardi, M.T.  
NIDN: 0706066501

(Pembimbing I)



Khusnul Hidayat, S.T., M.T.  
NIDN: 0723108202

(Pembimbing II)



Dr. Ermanu Azizul H., M.T.  
NIDN: 0705056501

(Penguji I)



Machmud Effendy, S.T., M.Eng  
NIDN: 0715067402

(Penguji II)



Mengetahui  
Ketua Program Studi  
Khusnul Hidayat, S.T., M.T.  
NIDN: 0723108202

10/7/24

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Muhammad Ilham Inzaghi**  
Tempat/Tanggal Lahir : **Mojokerto, 29 Juni 1998**  
NIM : **201810130311218**  
Program Studi : **Teknik Elektro**  
Fakultas : **Teknik**

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul:

**“PERBANDINGAN OUTPUT DAYA YANG DIHASILKAN  
MODUL PANEL SURYA MONOCRYSTALLINE DAN  
POLLYCRYSTALLINE YANG BERKAPASITAS 100 WP DI  
DESA LANDUNGSARI MENGGUNAKAN MATLAB 2020”**

, dan beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebut sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap karya seni ini, maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku

Malang, 10 Juli 2024

Yang menyatakan,



**Muhammad Ilham Inzaghi**

**Pembimbing I**

**Ir. Diding Suhardi, M.T.**  
NIDN: 0706066501

**Pembimbing II**

**Khushul Hidayat, S.T., M.T.**  
NIDN: 0723108202

## ***ABSTRACT***

Solar modules/panels are a medium for converting solar photon energy into electrical energy, of which there are several types, namely monocrystalline, polycrystalline and thin film. Some of these types have different efficiencies. The solar panel modules that are often used in Indonesia are monocrystalline and polycrystalline types, therefore it is necessary to know the efficiency values of several types of solar panel modules so that we can use them optimally and effectively. One of the factors that influences the performance of a solar module/panel is the temperature of the panel. Meanwhile, what influences the temperature of solar panels is (1) environmental temperature (ambient temperature), (2) temperature coefficient (Temperature Coefficient), (3) wind speed (wind velocity) and (4) type of solar panel installation. Therefore, the parameters Temperature is an important consideration factor in designing PLTS installations because high panel temperatures will actually reduce the performance of the panels themselves. It is important to understand that the output power of solar panels can be affected by solar radiation that hits the surface of the solar panel directly.

Keywords: Solar Cell, Monocrystalline, Polycrystalline, Performance

## **ABSTRAK**

Modul/panel surya merupakan media pengkonversi energi foton matahari menjadi energi listrik, dimana ada beberapa tipe yaitu monocrystalline, polycrystalline, dan thin film. Dari beberapa tipe tersebut memiliki efisiensi yang berbeda-beda. Modul panel surya yang sering digunakan di Indonesia yaitu tipe monocrystalline dan polycrystalline, oleh karena itu perlu mengetahui nilai efisiensi dari beberapa tipe modul panel surya tersebut untuk dapat kita gunakan secara maksimal dan efektif. Salah satu faktor yang mempengaruhi untuk kerja (performance) suatu modul/panel surya adalah temperatur/suhu panel. Sedangkan yang mempengaruhi temperatur panel surya adalah (1) temperatur lingkungan (ambient temperature), (2) koefisien temperatur (Temperature Coefficient), (3) kecepatan angin (wind velocity) dan (4) tipe instalasi panel surya. Oleh sebab itu, parameter temperatur menjadi faktor pertimbangan yang penting dalam merancang instalasi PLTS karena temperatur panel yang tinggi justru akan menurunkan kinerja panel itu sendiri. Penting untuk memahami bahwa daya keluaran panel surya dapat dipengaruhi oleh radiasi matahari yang mengenai permukaan panel surya secara langsung.

Kata kunci : Panel surya, Monokristal, Polikristal, Kinerja,

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan kemudahan, kelancaran dan petunjuk dalam pengerjaan skripsi ini.
2. Kedua orangtua dan seluruh keluarga yang telah memberikan bantuan serta dukungan baik itu materi maupun nonmateri sehingga Tugas Akhir ini dapat disusun dengan baik.
3. Dekan Fakultas Teknik, serta para pembantu Dekan Fakultas Teknik dan keluarga besar Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Ketua Jurusan Teknik Elektro Bapak Khusnul Hidayat, S.T, M.T beserta seluruh stafnya
5. Bapak Ir. Diding Suhardi, M.T. selaku dosen Pembimbing I yang telah memberikan ilmu, saran, serta bimbingan dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Khusnul Hidayat, S.T, M.T. selaku dosen Pembimbing II yang telah memberikan ilmu, saran, serta bimbingan dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman kelas Elektro D '18 yang selalu kompak dan saling menyemangati selama masa perkuliahan berlangsung.
8. Orang-orang terdekat saya yang selalu memberi masukan dan membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak bisa disebutkan satu-persatu.

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberi kami kemudahan sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir(TA) ini dengan tepat waktu. Tanpa pertolonga-Nya tentunya kami tidak sanggup untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga terlimpahkan curahan kepada baginda tercinta kita yaitu Nabi Muhammad SAW yang kita nanti-nantikan syafaatnya di akhirat nanti. Penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas limpahan sehat-Nya, baik itu berupa sehat fisik maupun akal pikiran, sehingga penulis mampu untuk menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul :

**”PERBANDINGAN OUTPUT DAYA YANG DIHASILKAN MODUL  
PANEL SURYA MONOCRYSTALLINE DAN POLLYCRYSTALLINE  
YANG BERKAPASITAS 100 WP DI DESA LANDUNGSARI  
MENGUNAKAN MATLAB 2020”**

Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik di Universitas Muhammadiyah Malang. Selain itu penulis berharap agar tugas akhir ini dapat menambah kepustakaan dan dapat memberikan manfaat bagi semuanya.

Penulis menyadari bahwa dalam pembautan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunannya oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan sarannya yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, dan semua pembaca bagi penulis khususnya.

Malang, 10 Juli 2024

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>COVER</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Modul panel surya .....	7
2.2.2 Faktor yang mempengaruhi kinerja panel surya .....	8
2.2.3 Skema penelitian.....	9
2.2.4 Spesifikasi teknis panel surya yang diuji .....	9
2.2.5 Pengaruh koefisien temperatur dan temperatur lingkungan .....	10
2.2.6 Temperatur permukaan panel surya .....	11
2.2.7 Performansi panel surya .....	11

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

3.1 Perancangan diagram blok pengujian di lapangan.....	14
3.2 Perancangan desain sistem pada matlab.....	15

### **BAB IV ANALISA DATA DAN PENGUJIAN SISTEM**

4.1 Hasil pengujian di lapangan.....	19
4.1.1 Hasil pengujian modul monocrystalline.....	19
4.1.2 Hasil kurva I-V dan P-V monocrystalline.....	22
4.1.3 Hasil pengujian modul polycrystalline.....	26
4.1.4 Hasil kurva I-V dan P-V polycrystalline.....	29
4.2 Hasil pengujian simulasi pada matlab.....	33
4.2.1 Hasil simulasi modul monocrystalline.....	33
4.2.2 Hasil simulasi modul polycrystalline.....	35
4.3 Hasil perbandingan kurva daya terhadap waktu pada panel mono dan poly.....	37

### **BAB V KESIMPULAN**

5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	40

### **DAFTAR PUSTAKA.....**

<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>43</b>
----------------------	-----------

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Modul surya.....	7
Gambar 2.2 Jenis modul surya mono dan poly .....	8
Gambar 2.3 Skema perancangan alat penelitian .....	9
Gambar 2.4 Instalasi peralatan pengujian panel surya.....	9
Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian .....	13
Gambar 3.2 Blok Diagram pengujian .....	14
Gambar 3.3 block parameter monocrystalline .....	15
Gambar 3.4 block parameter polycrystalline .....	15
Gambar 3.5 Rancangan sistem monocrystalline .....	16
Gambar 3.6 Rancangan sistem polycrystalline .....	16
Gambar 4.1 Lokasi Pengujian .....	17
Gambar 4.2 Data iradiasi menurut ( <a href="https://globalsolaratlas.info/">https://globalsolaratlas.info/</a> ).....	17
Gambar 4.3 Instalasi pengujian dilapangan .....	18
Gambar 4.4 Pengukuran dilapangan .....	18

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi modul panel surya.....	9
Tabel 2.2 Parameter Temperatur dan Daya Teoritis Output Panel Surya.....	10
Tabel 3.1 Spesifikasi panel uji lapangan.....	15
Tabel 4.1 Hasil Pengujian panel monokristal jam 08.00 sampai 09.00.....	19
Tabel 4.2 Hasil Pengujian panel monokristal jam 09.00 sampai 10.00.....	19
Tabel 4.3 Hasil Pengujian panel monokristal jam 10.00 sampai 11.00.....	20
Tabel 4.4 Hasil Pengujian panel monokristal jam 11.00 sampai 12.00.....	20
Tabel 4.5 Hasil Pengujian panel monokristal jam 12.00 sampai 13.00.....	20
Tabel 4.6 Hasil Pengujian panel monokristal jam 13.00 sampai 14.00.....	21
Tabel 4.7 Hasil Pengujian panel monokristal jam 14.00 sampai 15.00.....	21
Tabel 4.8 Hasil Pengujian panel polykristal jam 08.00 sampai 09.00.....	26
Tabel 4.9 Hasil Pengujian panel polykristal jam 09.00 sampai 10.00.....	26
Tabel 4.10 Hasil Pengujian panel polykristal jam 10.00 sampai 11.00.....	27
Tabel 4.11 Hasil Pengujian panel polykristal jam 11.00 sampai 12.00.....	27
Tabel 4.12 Hasil Pengujian panel polykristal jam 12.00 sampai 13.00.....	27
Tabel 4.13 Hasil Pengujian panel polykristal jam 13.00 sampai 14.00.....	28
Tabel 4.14 Hasil Pengujian panel polykristal jam 14.00 sampai 15.00.....	28
Tabel 4.15 Hasil simulasi panel monokristal jam 08.00 sampai 09.00.....	33
Tabel 4.16 Hasil simulasi panel monokristal jam 09.00 sampai 10.00.....	33
Tabel 4.17 Hasil simulasi panel monokristal jam 10.00 sampai 11.00.....	33
Tabel 4.18 Hasil simulasi panel monokristal jam 11.00 sampai 12.00.....	33
Tabel 4.19 Hasil simulasi panel monokristal jam 12.00 sampai 13.00.....	34
Tabel 4.20 Hasil simulasi panel monokristal jam 13.00 sampai 14.00.....	34
Tabel 4.21 Hasil simulasi panel monokristal jam 14.00 sampai 15.00.....	34
Tabel 4.22 Hasil simulasi panel polykristal jam 08.00 sampai 09.00.....	35
Tabel 4.23 Hasil simulasi panel polykristal jam 09.00 sampai 10.00.....	35
Tabel 4.24 Hasil simulasi panel polykristal jam 10.00 sampai 11.00.....	35
Tabel 4.25 Hasil simulasi panel polykristal jam 11.00 sampai 12.00.....	35
Tabel 4.26 Hasil simulasi panel polykristal jam 12.00 sampai 13.00.....	36
Tabel 4.27 Hasil simulasi panel polykristal jam 13.00 sampai 14.00.....	36
Tabel 4.28 Hasil simulasi panel polykristal jam 14.00 sampai 15.00.....	36

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 kurva I-V monokristal pada jam 08.00 sampai 09.00.....	22
Grafik 4.2 kurva P-V monokristal jam 08.00 sampai 09.00 .....	22
Grafik 4.3 kurva I-V monokristal jam 09.00 sampai 10.00 .....	22
Grafik 4.4 kurva P-V monokristal jam 09.00 sampai 10.00 .....	22
Grafik 4.5 kurva I-V monokristal jam 10.00 sampai 11.00 .....	23
Grafik 4.6 kurva P-V monokristal jam 10.00 sampai 11.00.....	23
Grafik 4.7 kurva I-V monokristal jam 11.00 sampai 12.00 .....	23
Grafik 4.8 kurva P-V monokristal jam 11.00 sampai 12.00 .....	23
Grafik 4.9 kurva I-V monokristal jam 12.00 sampai 13.00 .....	24
Grafik 4.10 kurva P-V monokristal jam 12.00 sampai 13.00 .....	24
Grafik 4.11 kurva I-V monokristal jam 13.00 sampai 14.00 .....	24
Grafik 4.12 kurva P-V monokristal jam 13.00 sampai 14.00 .....	24
Grafik 4.13 kurva I-V monokristal jam 14.00 sampai 15.00 .....	25
Grafik 4.14 kurva P-V monokristal jam 14.00 sampai 15.00 .....	25
Grafik 4.15 kurva I-V polykristal jam 08.00 sampai 09.00 .....	29
Grafik 4.16 kurva I-V polykristal jam 08.00 sampai 09.00 .....	29
Grafik 4.17 kurva I-V polykristal jam 09.00 sampai 10.00 .....	29
Grafik 4.18 kurva I-V polykristal jam 09.00 sampai 10.00 .....	29
Grafik 4.19 kurva I-V polykristal jam 10.00 sampai 11.00 .....	30
Grafik 4.20 kurva I-V polykristal jam 10.00 sampai 11.00 .....	30
Grafik 4.21 kurva I-V polykristal jam 11.00 sampai 12.00 .....	30
Grafik 4.22 kurva I-V polykristal jam 11.00 sampai 12.00 .....	30
Grafik 4.23 kurva I-V polykristal jam 12.00 sampai 13.00 .....	31
Grafik 4.24 kurva I-V polykristal jam 12.00 sampai 13.00 .....	31
Grafik 4.25 kurva I-V polykristal jam 13.00 sampai 14.00 .....	31
Grafik 4.26 kurva I-V polykristal jam 13.00 sampai 14.00 .....	31
Grafik 4.27 kurva I-V polykristal jam 14.00 sampai 15.00 .....	32
Grafik 4.28 kurva I-V polykristal jam 14.00 sampai 15.00 .....	32
Grafik 4.29 Perbandingan kurva daya jam 08.00.....	37
Grafik 4.30 Perbandingan kurva daya jam 09.00.....	37

Grafik 4.31 Perbandingan kurva daya jam 10.00.....	37
Grafik 4.32 Perbandingan kurva daya jam 11.00.....	38
Grafik 4.33 Perbandingan kurva daya jam 12.00.....	38
Grafik 4.34 Perbandingan kurva daya jam 13.00.....	38
Grafik 4.35 Perbandingan kurva daya jam 14.00.....	39



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Martawati, “Analisis Simulasi Pengaruh Variasi Intensitas Cahaya Terhadap Daya Dari Panel Surya,” *J. Eltek*, vol. 16, no. 1, p. 125, 2018, doi: 10.33795/eltek.v16i1.92.
- [2] A. ASRORI, A. F. RAMDHANI, P. W. NUGROHO, and I. H. ERYK, “Kajian Kelayakan Solar Rooftop On-Grid untuk Kebutuhan Listrik Bengkel Mesin di Polinema,” *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 10, no. 4, p. 830, 2022, doi: 10.26760/elkomika.v10i4.830.
- [3] A. Asrori and E. Yudiyanto, “Kajian Karakteristik Temperatur Permukaan Panel terhadap Performansi Instalasi Panel Surya Tipe Mono dan Polikristal,” *FLYWHEEL J. Tek. Mesin Untirta*, vol. 1, no. 1, p. 68, 2019, doi: 10.36055/fwl.v1i1.7134.
- [4] D. Darwin, A. Panjaitan, and S. Suwarno, “Analisa pengaruh Intesitas Sinar Matahari Terhadap Daya Keluaran Pada Sel Surya Jenis Monokristal,” *J. MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, vol. 1, no. 2, pp. 99–106, 2020, doi: 10.53695/jm.v1i2.105.
- [5] K. Witono, A. Asrori, and A. Harijono, “The Comparison of Performance Polycrystalline and Amorphous Solar Panels under Malang City Weather Conditions (Perbandingan Kinerja Panel Surya Tipe Polycrystalline dan Amorphous dibawah Kondisi Cuaca Kota Malang),” *Bull. Sci. Educ.*, vol. 1, no.2,pp.1–12,2021,[Online].Available: <https://www.attractivejournal.com/index.php/bse/index>.
- [6] B. H. Purwoto, J. Jatmiko, M. A. Fadilah, and I. F. Huda, “Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif,” *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 18, no. 1, pp. 10–14, 2018, doi: 10.23917/emitor.v18i01.6251.
- [7] I. Heryanto, / Eryk, M. N. Hidayat, and F. Ronilaya, “Pemanfaatan Energi Matahari pada Solar Panel untuk Penerangan Jalan dan Jalur Hijau Di RW 12 Desa Landungsari Sigit Setya Wiwaha a) , Ika Noer

- Syamsiana a),” *ELPOSYS J. Sist. Kelistrikan*, vol. 7, no. 3, pp. 0–4, 2020.
- [8] S. Nasional, T. Riset, I. P. Series, and S. Vol, “3) 1 2,” vol. 8, no. 1, pp. 45–51, 2022.
- [9] M. Baho, “Analisis Peninjauan Daya Listrik Tenaga Surya Jenis Polikristal Dengan Monokristal Terhadap Output Inverter Pure Sinus Wave,” *J. Ilm. MahasiswaTeknik [JIMT]*, vol. 2, no. 1, pp. 41–49, 2022, [Online]. Available: <http://jurnalmahasiswa.umsu.ac.id/index.php/jimt/article/view/1063>







UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO & D3 TEKNIK ELEKTRONIKA  
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 129, Fax. 0341 - 460782

FORM CEK PLAGIASI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Muhammad Ilham Inzaghi  
NIM : 201810130311218  
Judul TA : PERBANDINGAN OUTPUT DAYA YANG DIHASILKAN MODUL  
PANEL SURYA MONOCRYSTALLINE DAN POLYCRYSTALLINE 100  
WP DI DESA LANDUNGSARI MENGGUNAKAN MATLAB 2020

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	8 %
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	21 %
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	12 %
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	0 %
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	3 %
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	19 %

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

(Ir Diding Suhardi, M.T.)

Dosen Pembimbing II,

(Khulsul Hidayat, S.T, M.T.)