

TUGAS AKHIR

**ANALISA KORELASI INTENSITAS CAHAYA TERHADAP
KARAKTERISTIK *SOLAR CELL*
TIPE *POLYCRISTALINE***



OLEH:

**PARRANGAN PAYUNG TONAPA
221212140**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

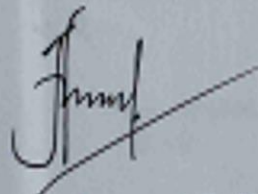
ANALISA KORELASI INTENSITAS CAHAYA TERHADAP
KARAKTERISTIK SOLAR CELL
TIPE POLYCRISTALINE

Nama : Parrangan Payung Tonapa
Stambuk : 221 212 140
Falkutas : Teknik
Program studi : Teknik Mesin

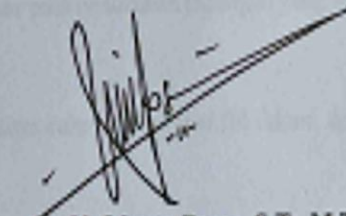
Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Yafet Bontong, S.T., M.T.
NIDN.0925097201



Ir. Nofrianto Pasae, S.T., M.T.
NIDN.0912119002

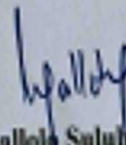
Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia Toraja

Ketua Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia Toraja



Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng.
NIDN. 0902117802



Dr. Sallolo Suluh, S.T., M.T.
NIDN. 0920038103

ABSTRAK

Parrangan payung tonapa. Analisa korelasi intensitas cahaya terhadap karakteristik *solar cell* tipe *polycrystalline* di bimbing oleh : ***Dr. Ir. Yafet Bontong, S.T., M.T.*** dan ***Ir. Nofrianto Pasae, S.T., M.T.***

Energi surya merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang sangat potensial karena ketersediaannya melimpah, ramah lingkungan, dan dapat dimanfaatkan secara langsung melalui teknologi solar cell. Namun, kinerja solar cell sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diterima, sehingga pemahaman mengenai hubungan keduanya menjadi penting untuk meningkatkan efektivitas pemanfaatan energi surya. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh intensitas cahaya terhadap kinerja solar cell tipe *polycrystalline*, khususnya pada daya output, efisiensi, fill factor (FF), serta drop tegangan yang terjadi pada sistem panel surya tersebut.

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen kuantitatif dengan memvariasikan intensitas cahaya yaitu : 225V, 200V, 175V, 150V, 125V, 75V.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat antara intensitas cahaya dengan daya output ($r = 0,9483$; $R^2 = 89\%$) dan efisiensi panel surya ($r = 0,8486$; $R^2 = 71\%$), yang berarti semakin tinggi intensitas cahaya, semakin besar pula daya dan efisiensi yang dihasilkan. Sebaliknya, fill factor menunjukkan hubungan negatif yang kuat dengan intensitas cahaya ($r = -0,8785$; $R^2 = 77\%$), menandakan bahwa peningkatan intensitas cahaya justru menurunkan nilai FF. Adapun drop tegangan memiliki hubungan positif yang sangat kuat ($r = 0,9238$; $R^2 = 85\%$), di mana semakin tinggi intensitas cahaya, semakin besar pula penurunan tegangan yang terjadi.

Kata kunci : *Solar cell polycrystalline*, intensitas cahaya, efisiensi, fill faktor, drop tegangan, korelasi

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karna berkat dan penyertaannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Analisa korelasi intensitas cahaya terhadap karakteristik *solar cell* tipe *polycrystalline*”.

Dalam menyusun penelitian ini, peneliti sebagai manusia biasa dengan segala kekurangan dan keterbatasan. Sepenuhnya tidak sedikit kesulitan dan hambatan yang peneliti temukan dalam penyusunannya. Akan tetapi berkat pertolongan, bantuan, bimbingan dan petunjuk yang diperoleh dari berbagai pihak maka segala kesulitan dan hambatan tersebut dapat teratasi dan peneliti dapat menyelesaikan penyusunan penelitian ini.

Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang sudah membantu menyelesaikan tugas akhir ini khususnya kepada :

1. Bapak Dr.Ir Yafet Bontong, S.T., M.T., selaku dosen pempmbing 1 atas bimbingan berupa kritik dan saran kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Nofrianto Pasae, S.T., M.T., Selaku dosen pembimbing II yang senantiasa membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Ir. Sallolo Suluh, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universita Kristen Indonesia Toraja.
4. Ibu Dr.Ir. Nitha, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.

5. Orangtua tercinta yang telah membesarkan, menuntun, mendoakan, membiayai, memotivasi dan memberikan nasehat yang sangat berguna bagi penulis.
6. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja yang begitu banyak memberikan masukan.
7. Semua pihak yang telah memberikan bantuan doa, dukungan selama proses penyelesaian tugas akhir ini

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun atau membantu demi kesempurnaan proposal tugas akhir.

Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca maupun berbagai pihak yang membutuhkannya. Terima kasih.

Kakondongan, Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
NOMENKLATUR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3. Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4. Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.5. Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 <i>Solar Cell</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Prinsip Kerja <i>Solar Cell</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Jenis-Jenis <i>Solar Cell</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2 <i>Solar Cell Polycrystalline</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Prinsip Kerja <i>Solar Cell Polycrystalline</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Karakteristik <i>Solar Cell Polycrystalline</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Manfaat dan Keunggulan <i>Solar Cell Polycrystalline</i>	Error! Bookmark not defined.
	defined.

2.2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja <i>Solar Cell Polycrystalline</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3 Intensitas Cahaya.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Intensitas Cahaya dan Hubungan Kinerja <i>Solar Cell</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Intensitas Cahaya	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 Dampak Intensitas Cahaya Terhadap Efisiensi dan Suhu Permukaan <i>Solar Cell</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.4 Hubungan Suhu dengan Efisiensi <i>Solar Cell</i> .	Error! Bookmark not defined.
2.4 Parameter-parameter karakteristik panel surya.	Error! Bookmark not defined.
2.5 Rumus-rumus yang Digunakan.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Jurnal Rujukan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.4 Prosedur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.5 Layout Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Data Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.2 Analisa data.....	Error! Bookmark not defined.

4.3 Data Analisis Korelasi**Error! Bookmark not defined.**

4.4 Grafik dan pembahasan**Error! Bookmark not defined.**

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**Error! Bookmark not defined.**

5.1 Kesimpulan**Error! Bookmark not defined.**

5.2 Saran**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA**Error! Bookmark not defined.**

LAMPIRAN**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Solar Cell Monocrystalline.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Solar Cell Polycrystalline.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Solar Cell Thin-Film Silicon	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Solar Cell Tipe Polikristalin	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Lampu Hologen	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Inverter	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Solar Charge Controller	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Baterai	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Lampu Bohlam	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Lux meter	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Multimeter.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Thermometer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Layout Penelitian Solar Cell Tipe Polykristalin .	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 3. 11 Layout Penelitian Solar Cell Tipe Polykristalin .	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 3. 12 Instalasi Panel Surya 2 Dimensi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 13 Solar Cell 2 Dimensi.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 14 Diagram alir penelitian.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1 grafik Pengaruh intensitas cahaya terhadap daya output yang dihasilkan pada solar cell tipe polycrystalline (Watt)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 2 grafik pengaruh intensitas cahaya terhadap efesiensi yang dihasilkan pada solar cell tipe polycrystalline (%)......**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3 grafik Pengaruh intensitas cahaya terhadap Fill Factor (FF) pada solar cell tipe polycrystalline (FF).....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4 grafik Pengaruh intensitas cahaya terhadap drop tegangan pada sistem solar cell tipe polycrystalline (ΔV).....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar L-. 1 Pemotongan besi hollow**Error! Bookmark not defined.**

Gambar L-. 2 Proses pengalasan kerangka instalasi...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar L-. 3 Instalasi kerangka solar cell.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar L-. 4 Pemasangan solar cell tipe polycrystaline.....**Error! Bookmark not defined.**

defined.

Gambar L-. 5 Pengambilan data Voc dan Isc.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar L-. 6 Pemasangan lampu hlogen**Error! Bookmark not defined.**

Gambar L-.7 Pengambilan data Vmp dan Imp.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar L-.8 Proses pengambilan data intensitas cahaya**Error! Bookmark not defined.**

defined.

Gambar L-.9 Instalasi solar cell tampak depan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar L-.10 Instalasi solar cell tampak belakang....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil pengukuran Intensitas cahaya**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Data pengukuran tegangan (vmp), dan kuat arus (imp). **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Data pengukuran tegangan (voc), dan kuat arus (isc) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 4 data hasil perhitungan.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 5 Analisis korelasi intensitas cahaya terhadap daya output.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 6 Analisis korelasi intensitas cahaya terhadap efesiensi. .. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 7 Analisis korelasi intensitas cahaya terhadap Fill faktor. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.8 Analisis korelasi intensitas cahaya terhadap Drop tegangan.**Error! Bookmark not defined.**

Tabel lampiran 1 jadwal penelitian.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel lampiran 2 rekap hasil pengambilan data V_{mp} dan I_{mp} ... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel lampiran 3 tegangan maksimum, V_{oc} (volt) 225 volt.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel lampiran 4 kuat arus maksimum, I_{sc} (A)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel lampiran 5 Resistansi kabel, R (ohm)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel lampiran 6 Hasil pengukuran intensitas cahaya**Error! Bookmark not defined.**

NOMENKLATUR

SIMBOL	BESARAN	SATUAN
A	Luas penampang	(m^2)
p	Panjang panel	(m)
ℓ	Lebar panel	(m)
P_{in}	Daya input	(Watt)
I_r	Intensitas Cahaya	(W/m^2)
P_{out}	daya output	(Watt)

V_{mp}	tegangan maksimum panel	(volt)
I_{mp}	arus maksimum panel	(ampere)
I_{sc}	arus hubung singkat	
V	Tegangan system	
Z_{total}	Imoedasi total	
FF	Fill Factor	
V_{oc}	Tegangan saat rangkaian terbuka	(volt)
ρ	Resistivitas tembaga	($0.0175\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)
L	Panjang kabel total	(m)
ΔV	Drop Tegangan	(volt)
R	Resistansi kabel	(ohm)
$P_{\text{loss cable}}$	Daya hilang pada kabel	(Watt)
C	Kapasitas pengisian baterai	(Ah)
t	durasi pengisian baterai	(jam)
η	efisiensi panel surya	(%)
r	Koefisien korelasi	
n	Jumlah spisimen	
X	Nilai variabel X	
Y	Nilai variabel Y	
x	deviasi rata-rata variabel X, $=X-\bar{X}$	
y	deviasi rata-rata variabel Y, $=Y-\bar{Y}$	
$R_{Y.12}$	koefisien korelasi 3 variabel 36	
ry_1	koefisien korelasi Y dan X_1	

r_{y_2}

koefisien korelasi Y dan X_2

r_{12}

koefisien korelasi X_1 dan X_2