

**PENGARUH JENIS *WATER COOLANT* PADA MEDIA  
PENDINGIN TERHADAP EFISIENSI DAN LAJU  
PERPINDAHAN PANAS PANEL SURYA**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana S-1**



**WAHYU LUKMANA  
1910816310010**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**

**2023**

## IDENTITAS

JUDUL SKRIPSI :

**PENGARUH JENIS *WATER COOLANT* PADA MEDIA PENDINGIN TERHADAP  
EFISIENSI DAN LAJU PERPINDAHAN PANAS PANEL SURYA**

Nama Mahasiswa : Wahyu Lukmana

NIM : 1910816310010

### **KOMITE PEMBIMBING**

Pembimbing I : Gunawan Rudi Cahyono, S.T., M.T.

### **KOMITE PENGUJI**

Dosen Penguji I : Herry Irawansyah, S.T., M.Eng

Dosen Penguji II : Dr. Abdul Ghofur, S.T., M.T.

Dosen Penguji III : M. Nizar Ramadhan, S.T., M.T.

Waktu dan Tempat Ujian Skripsi

Seminar Proposal : 04 Januari 2023

Seminar Hasil : 13 April 2023

Ujian Akhir : 08 Juni 2023

Tempat : Ruang Sidang PSTM FT ULM

SK Penguji :

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN**

**Pengaruh Jenis *Water Coolant* Pada Media Pendingin Terhadap Efisiensi Dan Laju  
Perpindahan Panas Panel Surya**  
**Oleh**  
**Wahyu Lukmana (1910816310010)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 08 Juni 2023 dan dinyatakan  
**L U L U S**

**Komite Penguji :**

**Ketua** : Herry Irawansyah, S.T., M.Eng.  
NIP 199002212018031001

**Anggota 1** : Prof. Dr. Ir. Abdul Ghofur, MT., IPM., ASEAN.Eng.  
NIP 197007171998021001

**Anggota 2** : Muhammad Nizar Ramadhan, S.T., M.T.  
NIP 199203222019031010

**Pembimbing  
Utama** : Gunawan Rudi Cahyono, S.T., M.T.  
NIP 197509242002121005



Banjarbaru, Juni 2023  
diketahui dan disahkan oleh:



**Wakil Dekan Bidang Akademik  
Fakultas Teknik ULM,**

**Dr. Mahmud, S.T., M.T.**  
NIP 197401071998021001

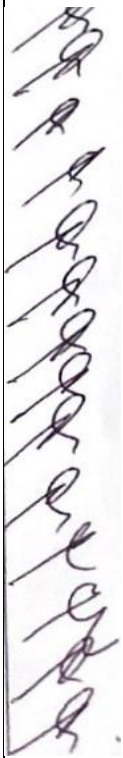
**Koordinator Program Studi  
S-1 Teknik Mesin,**



**Dr. Ir. Rachmat Subagyo, S.T., M.T., IPM. ACPE**  
NIP 197608052008121001

**LEMBAR KONSULTASI  
SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : Wahyu Lukmana  
NIM : 1910816310010  
Judul Skripsi : Pengaruh Jenis *Water Coolant* Pada Media Pendingin Terhadap Efisiensi Dan Laju Perpindahan Panas Panel Surya

No	Tanggal	Materi Konsultasi	TDD
1	24 – 11 – 2022	Topik dan variable penelitian	
2	29 – 11 – 2022	Latar belakang dan rumusan masalah	
3	01 – 12 – 2022	Latar belakang da metode penelitian	
4	06 – 12 – 2022	Desain dan table pengambilan data	
5	08 – 12 – 2022	Prosedur penelitian	
6	12 – 12 – 2022	Kajian Pustaka	
7	11 – 01 – 2023	Perbaikan judul	
8	14 – 02 – 2023	Perhitungan data	
9	01 – 03 – 2023	Perbaikan pembahasan	
10	25 – 03 – 2023	Penambahan pembahasan	
11	05 – 05 – 2023	Perbaikan penulisan rumus dan satuan	
12	18 – 05 – 2023	Lengkapi file cover sampai bagian terakhir	
13	22 – 05 – 2023	Perbaikan ringkasan	
14	23 – 05 -2023	Pelajari materi dan hasil pembahasan	

Banjarbaru, 23 Mei 2023

Pembimbing



Gunawan Rudi Cahyono, S.T., M.T.

NIP. 197509242002121005

**ORISINILITAS**  
**PENELITIAN SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Penelitian Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi, terkecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan Skripsi, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diprotes sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70)

Banjarbaru, Juni 2023

Mahasiswa



Wahyu Lukmana

NIM. 1910816310010

## **RIWAYAT HIDUP**

Wahyu Lukmana lahir di Kotabaru, 28 September 2001, Putra ke 1 dari Ayah Supriono dan Ibu Rini Wahyu Ningsih. Menyelesaikan Pendidikan di SDIT Darul Hijrah Kabupaten Kotabaru (2007 - 2013), SMPN 1 Kelumpang Hilir Kabupaten Kotabaru (2013 - 2016), SMKS Kodeco Simpang Empat Kabupaten Tanah Bumbu (2016 – 2019). Studi di program Teknik Mesin di Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, tahun Angkatan 2019.

Banjarbaru, Juni 2023

Mahasiswa



Wahyu Lukmana

NIM. 1910816310010

## UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan Syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul ” Pengaruh Jenis *Water Coolant* Pada Media Pendingin Terhadap Efisiensi Dan Laju Perpindahan Panas Panel Surya ”. Shalawat dan Salam semoga selalu turunkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW, beserta sahabat, kerabat, serta pengikut beliau hingga akhir zaman.


Selesainya penulisan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati saya menyampaikan rasa syukur kepada Allah SWT dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya khususnya kepada :

1. Ayah dan Ibu, Supriono dan Rini Wahyu Ningsih yang mana telah memberikan dukungan baik berupa doa, dana maupun ucapan semangat, sehingga saya dapat mengerjakan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
2. Bapak Prof. Dr. Ahmad, S.E, M.Si. selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Iphan Fitriani Radam , S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
4. Bapak Dr. Rachmat Subagyo, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
5. Bapak Pathur Razi Ansyah, S.T., M.Eng Selaku koordinator Skripsi.
6. Bapak Gunawan Rudi Cahyono, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam penyusunan Skripsi ini.
7. Bapak Herry Irawansyah, S.T., M.Eng., Bapak Dr. Abdul Ghofur S.T, M.T.. dan Bapak M. Nizar Ramadhan, S.T., M.T.selaku Dosen Penguji Skripsi.
8. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
9. Seluruh kawan-kawan angkatan 2019 yang telah mendukung hingga terselesaikannya Skripsi ini.
10. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Dalam kesempatan ini juga saya ingin menyampaikan mohon maaf yang sebesar- besarnya apabila terdapat kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini, karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak sangatlah saya harapkan demi kemajuan kita Bersama.

Banjarbaru, Juni 2023

Mahasiswa

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Wahyu Lukmana', written in a cursive style.

Wahyu Lukmana

NIM. 1910816310010



## RINGKASAN

Wahyu Lukmana, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Mei 2023. Pengaruh Jenis *Water Coolant* Pada Media Pendingin Terhadap Efisiensi Dan Laju Perpindahan Panas Panel Surya ; Komisi Pembimbing, Ketua: Herry Irawansyah, S.T., M.Eng., Anggota 1 : Dr. Abdul Ghofur, S.T., Anggota 2 : M.T., M. Nizar Ramadhan, S.T., M.T. Anggota 3 : Gunawan Rudi Cahyono, S.T., M.T.

Energi surya adalah salah satu jenis energi terbarukan yang dipancarkan oleh matahari melalui peralatan tertentu untuk menjadi sumber daya dalam bentuk yang berbeda dan dapat digunakan sebagai salah satu energi alternatif. Dalam penggunaannya ada beberapa faktor mempengaruhi efisiensi panel surya, salah satunya adalah suhu pada modul panel surya. Pengaruh panas pada panel surya mengakibatkan penurunan efisiensi. cara yang paling umum dan efektif untuk mendinginkan modul PV adalah dengan menggunakan air sebagai pendingin. Dari media pendingin *Water Coolant*, air mineral, dan air laut yang efisien digunakan yaitu media *Water Coolant*. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu mekanisme pendinginan pada sistem panel surya untuk dapat meningkatkan efisiensi panel surya. Dalam penelitian ini bertujuan untuk melakukan Pengaruh Jenis *Water Coolant* Pada Media Pendingin Terhadap Efisiensi Dan Laju Perpindahan Panas Panel Surya. Dari hasil pengujian didapat penurunan temperatur panel surya paling besar pada *anti-frezze* dengan temperatur rata-rata 38,89°C, pada *power coolant* dengan temperatur rata-rata 39,72°C, sedangkan pada *super coolant* menghasilkan temperatur rata-rata 44,54°C. Kemudian untuk daya *output* yang dihasilkan berturut-turut adalah 9,79 W, 9,58 W, dan 9,66 W. Sedangkan untuk efisiensi dari masing-masing jenis *super coolant* adalah 2,53 %, 2,47 %, dan 2,49 %. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengujian panel surya dengan menggunakan jenis *super coolant* mendapatkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan jenis *anti-frezze* dan *power coolant*.

Kata Kunci : Panel Surya, Pendinginan, *Water Coolant*, Perpindahan Panas

## SUMMARY

*Wahyu Lukmana, Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Lambung Mangkurat University, May 2023. Analysis of the Effect of Water Coolant Type on Cooling Media on Output Power and Heat Transfer Rate of Solar Panels; Supervisory Commission, Chair: Herry Irawansyah, S.T., M.Eng., Member 1: Dr. Abdul Ghofur, S.T., 2nd Member: M.T., M. Nizar Ramadhan, S.T., M.T. Member 3: Gunawan Rudi Cahyono, S.T., M.T.*

*Solar energy is one type of renewable energy emitted by the sun through certain equipment to become a resource in different forms and can be used as an alternative energy. In its use there are several factors affecting the efficiency of solar panels, one of which is the temperature on the solar panel module. The most common and effective way to cool PV modules is to use water as a coolant. The most common and effective way to cool PV modules is by using water as a coolant. From the cooling media of Water Coolant, mineral water, and seawater, the efficient one used is Water Coolant media. Therefore, a cooling mechanism is needed in the solar panel system to be able to increase the efficiency of solar panels. In this study aims to conduct experimental tests on the effect of variations in the type of Water Coolant on cooling media on the output power and heat transfer rate of solar panels. From the test results, it was obtained that the temperature drop of the solar panel was the largest in anti-freeze with an average temperature of 38.89oC, in power coolant with an average temperature of 39.72oC, while the super coolant produced an average temperature of 44.54oC. Then for the output power produced in a row is 9.79 W, 9.58 W, and 9.66 W. As for the efficiency of each type of Water Coolant is 2.53%, 2.47%, and 2.49%. So it can be concluded that testing solar panels using super coolant types get better results compared to anti-freeze and power coolant types.*

*Keywords: Solar Panels, Cooling, Water Coolant, Heat Transfer*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga laporan penelitian skripsi yang berjudul “Pengaruh Jenis *Water Coolant* Pada Media Pendingin Terhadap Efisiensi Dan Laju Perpindahan Panas Panel Surya” ini dapat tersusun dan terselesaikan dengan baik.

Banyak kendala yang dihadapi oleh penulis dalam penyusunan Skripsi ini, akan tetapi dengan adanya bantuan berbagai pihak, maka Skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya. Dalam kesempatan ini penulis dengan tulus menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua serta seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dorongan yang berupa materi maupun moral.
2. Dr. Rachmat Subagyo, S.T., M.T. selaku Ketua program Studi Teknik mesin Universitas Lambung Mangkurat.
3. Gunawan Rudi Cahyono S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam penyelesaian Proposal Skripsi, yang telah mendorong, membimbing dan memberikan arahan kepada penulis untuk menyelesaikan Proposal Skripsi ini.
4. Rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan yang tidak disengaja. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya penelitian lebih lanjut. Akhir kata, semoga Skripsi ini berguna bagi pengembangan ilmu dan teknologi khususnya dalam bidang konstruksi mesin.

Banjarbaru, Juni 2023



Wahyu Lukmana

## DAFTAR ISI

<b>IDENTITAS</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR KONSULTASI</b> .....	<b>iv</b>
<b>ORISINILITAS</b> .....	<b>v</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vi</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH</b> .....	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>x</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>PENDAHULUAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>1.4 Batasan Masalah</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>1.6 Sistematika Penulisan</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB II</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>2.1 Kajian Pustaka</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>2.2 Energi</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>2.3 Energi Surya (<i>Solar Energy</i>)</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>2.4 Panel Surya</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>2.5 Struktur Panel Surya</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>2.6 Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Panel Surya</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>2.7 <i>Luminous Efficacy</i></b> .....	Error! Bookmark not defined.

2.8	Analisis Performa Panel Surya .....	Error! Bookmark not defined.
2.9	Produktivitas Energi.....	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB III.....</b>		Error! Bookmark not defined.
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		Error! Bookmark not defined.
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4	Diagram Alir Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.5	Variabel Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.6	Persiapan Pengujian .....	Error! Bookmark not defined.
3.7	Prosedur Pengujian .....	Error! Bookmark not defined.
3.8	Analisis Data.....	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB IV .....</b>		Error! Bookmark not defined.
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		Error! Bookmark not defined.
4.1	Waktu dan tempat penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pengaruh Kenaikan Temperatur Panel Surya Terhadap <i>Daya Output</i> Panel Surya.....	Error! Bookmark not defined.
4.3	Pengaruh Jenis <i>Water Coolant</i> Terhadap Kenaikan Dan Penurunan Temperatur Panel Surya .....	Error! Bookmark not defined.
4.4	Pengaruh Jenis <i>Water Coolant</i> Terhadap Temperatur Rata-Rata Panel Surya Selama 45 menit .....	Error! Bookmark not defined.
4.5	Produktivitas Energi.....	Error! Bookmark not defined.
4.6	Pengaruh Jenis <i>Water Coolant</i> Terhadap <i>Daya Output</i> Dan Efisiensi Yang Dihasilkan Oleh Panel Surya .....	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB V.....</b>		Error! Bookmark not defined.
<b>PENUTUP.....</b>		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran .....	Error! Bookmark not defined.
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		Error! Bookmark not defined.
<b>LAMPIRAN.....</b>		Error! Bookmark not defined.

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1 Prinsip Kerja Panel Surya .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2 Struktur Panel Surya.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 1 Skema instalasi solar simulator .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 1 Hubungan temperatur dengan daya *output* panel surya dengan jenis coolant A .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 2 Hubungan Temperatur dengan daya *output* panel surya dengan jenis coolant B .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 3 Hubungan Temperatur dengan daya *output* panel surya dengan jenis coolant C .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 4 Hubungan kenaikan dan penurunan temperatur dengan jenis *Water Coolant* .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 5 Hubungan Temperatur Rata – rata Panel surya dengan *Water Coolant* .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 6 Perbandingan *Water Coolant* dengan total energi panas yang dipindah pada panel surya .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 7 Hubungan *Water Coolant* dengan rata – rata koefisien perpindahan panas.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 8 Hubungan *Water Coolant* terhadap total daya *output* dan total efisiensi panel surya .....**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Sebelumnya.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2. 2 Properti <i>Water Coolant</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 1 Hasil Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 2 Hubungan temperatur dengan daya output panel surya dengan jenis super coolant .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 3 Hubungan temperatur dengan daya output panel surya dengan jenis anti-freeze.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 4 Hubungan temperatur dengan daya output panel surya dengan jenis power coolant .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.5 Perbandingan <i>Water Coolant</i> dengan temperatur rata-rata pada panel .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.6 Total energi panas yang dipindah dengan super coolant .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.7 Total energi panas yang dipindah dengan anti-freeze.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.8 Total energi panas yang dipindah dengan power coolant .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.9 Perbandingan jenis <i>Water Coolant</i> dengan total energi panas yang dipindah pada panel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.10 $\Delta T_{Lm}$ dengan super coolant .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 11 $\Delta T_{Lm}$ dengan anti-freeze .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 12 $\Delta T_{Lm}$ dengan power coolant.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.13 Koefisien perpindahan panas pada super coolant .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 14 Koefisien perpindahan panas pada anti-freeze..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 15 Koefisien perpindahan panas pada power coolant...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.16 Perbandingan jenis <i>Water Coolant</i> dengan rata-rata koefisien .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Tabel 4.17 Daya panel surya dengan jenis super coolant .... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.18 Daya panel surya dengan jenis anti-freeze..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.19 Daya panel surya dengan jenis power coolant... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.20 Total energi yang dihasilkan panel surya..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.21 Data hasil perhitungan total daya output dan efisiensi listrik panel  
.....**Error! Bookmark not defined.**



## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan
$q$	Energi panas yang dibaung	J
$A_p$	Luas permukaan panel surya	$m^2$
$T_p$	Temperatur panel	K
$T_{out}$	Temperatur fluida out	K
$T_{in}$	Temperatur fluida in	K
$L_v$	Luminous Intensity	$lm/m^2$
K	Luminoous Efficacy	$lm/W$
$l$	Panjang lintasan bidang datar	m
$\rho_{fluida}$	Densitas fluida	$Kg/m^3$
$\eta$	Efisiensi listrik rangkaian panel surya	%
V	Tegangan	V
I	Arus	A
E	Intensitas Radiasi	$W/m^2$