

**PENGARUH INTENSITAS CAHAYA DAN KEMIRINGAN PANEL  
TERHADAP KOEFISIEN LAJU KONVEKSI PADA *SOLAR  
WATER HEATER* TUBE ALUMINIUM MENGGUNAKAN  
KOLEKTOR ALUMINIUM**



**Diusulkan sebagai persyaratan pelaksanaan kegiatan  
Laporan Akhir Pendidikan Diploma IV  
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

**OLEH:**

**DIMAS GUNAWAN PRASETYO  
0618 4041 1704**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2022**

**LEMBARAN PENGESAHAN**


**PENGARUH INTENSITAS CAHAYA DAN KEMIRINGAN PANEL  
TERHADAP KOEFISIEN LAJU KONVEKSI PADA *SOLAR  
WATER HEATER* TUBE ALUMINIUM MENGGUNAKAN  
KOLEKTOR ALUMINIUM**

OLEH:


**DIMAS GUNAWAN PRASETYO**  
0618 4041 1704

Palembang, September 2022

Menyetujui,  
Pembimbing I,

  
Ir. Yatria, M.T.  
NIDN. 0021026606

Pembimbing II,

  
Ibnu Hajar, S.T., M.T.  
NIDN. 0016027102

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Jaksen M. Amin, Msi.  
NIP. 196209041990031002

**RINGKASAN**  
**PENGARUH INTENSITAS CAHAYA DAN KEMIRINGAN PANEL**  
**TERHADAP KOEFISIEN LAJU KONVEKSI PADA *SOLAR WATER***  
***HEATER TUBE ALUMINIUM* MENGGUNAKAN KOLEKTOR**  
**ALUMINIUM**

---

(Dimas Gunawan Prasetyo, 2022, Laporan Tugas Akhir, 81 Halaman, 1 Tabel, 8 Gambar)

Indonesia sebagai salah satu negara dengan posisi geografis berada di garis khatulistiwa, membuat Indonesia mendapatkan sinar matahari sepanjang tahun. Konsumsi energi di Indonesia yang meningkat dan penggunaan sumber energinya yang dapat diperbaharui belum dimanfaatkan secara optimal, maka dari itu sinar matahari sebagai energi yang terbarukan dan ramah lingkungan digunakan sebagai media pemanas air bertenaga surya. Alat pemanas air tenaga surya merupakan alat untuk memanaskan air dengan memanfaatkan sumber energi matahari melalui panel kolektor. Dengan tingginya intensitas radiasi yang diperoleh yaitu sebesar 93000 Lux alat kolektor mampu menyerap panas dengan lebih banyak sehingga menghasilkan temperatur yang paling tinggi yaitu 64°C. Intensitas Cahaya yang tinggi akan memberikan panas yang lebih maksimal pada proses pemanasan air dalam pipa kolektor dengan optimal. Pada sudut 25° dengan naiknya kemiringan dapat membuat perpindahan panas pada air lebih baik sehingga mampu menghasilkan temperatur air output tertinggi sebesar 64°C karena pada sudut 25° performa alat akan naik sehingga air yang lebih panas pada kolektor lebih mudah untuk mencapai tangki karena massa jenis air yang berada dibagian permukaan lebih mudah untuk bergerak naik.

Kata Kunci : Energi Terbarukan, Pemanas Air Tenaga Surya, Intensitas Cahaya,  
Kemiringan Panel

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF LIGHT INTENSITY AND PANEL SLOPES ON CONVECTION RATE COEFFICIENT OF SOLAR WATER HEATER WITH ALUMINIUM TUBE USING ALUMINUM COLLECTOR**

(Dimas Gunawan Prasetyo, 2022, *Final Report*, 81 Pages, 1 Tabela, 8 Pictures)

*Indonesia as one of the countries with a geographical position on the equator, making Indonesia get sunlight throughout the year. Energy consumption in Indonesia is increasing and the use of renewable energy sources has not been used optimally, therefore sunlight as a renewable and environmentally friendly energy is used as a medium for solar-powered water heaters. A solar water heater is a device for heating water by utilizing a solar energy source through a collector panel. With the high radiation intensity obtained, which is 93000 Lux, the collector device is able to absorb more heat so as to produce the highest temperature of 64°C. High intensity of light will provide maximum heat in the process of heating the water in the collector pipe optimally. At an angle of 25° with an increase in slope, it can make heat transfer to the water better so as to produce the highest output water temperature of 64°C because at an angle of 25° the performance of the unit will increase so the hot water in the collector is easier to reach the tank because of the water density on the surface is easier to move up.*

*Keywords : Renewable Energy, Solar Water Heater, Light Intensity, Panel Slopes*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena atas rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul “ **Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kemiringan Panel Terhadap Koefisien Laju Konveksi pada *Solar Water Heater Tube Aluminium Menggunakan Kolektor Aluminium***” .

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir pada jurusan Teknik Kimia Program Studi Sarjana Terapan (D-IV) Teknik Energi di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Selama penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini, penulis telah menerima banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Dr.Ing. Ahmad Taqwa, M. T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Jaksen M. Amin, M. Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ahmad Zikri, S.T, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. Sahrul Effendy A, M. T. selaku Ketua Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Fatria, M.T. selaku Dosen Pembimbing pertama Tugas Akhir di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi DIV Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibnu Hajar, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing kedua Tugas Akhir di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi DIV Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ir. K.A. Ridwan, M. T. selaku Pembimbing Akademik Kelas 8 EGC di Jurusan Teknik Kimia Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Bapak /ibu Dosen di Jurusan Teknik Kimia Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

9. Teman-teman Seperjuangan Tugas Akhir
10. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Energi 2018 terutama kelas 8 EGC/Solders Shoulders Soldiers yang telah memberi semangat, motivasi, dan dukungan yang membuat saya terus melangkah kedepan.
11. Serta seluruh rekan Teknik Energi Angkatan 2018 yang selalu menghibur, memotivasi dan memberi masukan kepada saya.
12. Keluarga khususnya kedua orang tua saya Muhamad Untung dan Partie serta kedua saudara kandung saya yang selalu mendo'akan, memberi dukungan baik secara moril maupun materil. Semua sangat berarti bagi penyelesaian Laporan Kerja Praktik ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu diharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat membantu atas arahan yang diberikan. Semoga Laporan ini dapat membantu mahasiswa dan mahasiswi di Jurusan Teknik Kimia Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya untuk kedepannya.

Palembang,            Agustus 2022

Penulis

## MOTTO

“Sesungguhnya mempelajari ilmu industri (teknologi), kedokteran, teknik, geologi, dan semisal itu, termasuk dalam fardhu kifayah. Bukan karena ilmu-ilmu tersebut termasuk dalam ilmu syar’i, akan tetapi karena tidaklah mashlahat bagi umat (islam) ini bisa terwujud kecuali dengan mempelajari ilmu-ilmu tersebut.”

**“Keinginan terbesar yang selalu dipendam dapat membuat diri kita semakin mengerti diri sendiri bahwa sebenarnya kebenaran yang ada hanya pada sisi Nya dan keinginan yang sebelumnya merupakan sebuah fantasi dibalik bayang-bayang”** (Dimas Gunawan Prasetyo), **“namun juga keinginan nyata yg dipendam hanya seperti mimpi tanpa aksi yang akan menjadi halusinasi”**

(M.F.R)

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTO .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Relevansi .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Energi Surya.....	4
2.2 Intensitas Cahaya .....	4
2.3 Panel Kolektor.....	5
2.4 Kemiringan Panel.....	6
2.5 Pipa Saluran Air .....	11
2.6 Perpindahan Panas .....	11
2.7 Emisivitas.....	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
3.1 Pendekatan Desain Fungsional .....	16
3.2 Pendekatan Desain Struktural .....	17
3.3 Pertimbangan Percobaan .....	17
3.4 Pertimbangan Percobaan .....	20
3.5 Prosedur Percobaan.....	22
<b>BAB IV Hasil dan Pembahasan .....</b>	<b>24</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	24
4.2 Pembahasan.....	25
<b>BAB V Kesimpulan dan Saran .....</b>	<b>28</b>
5.1 Kesimpulan .....	28
5.2 Saran.....	29
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>30</b>
<b>LAMPIRAN I .....</b>	<b>32</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
4.1	Pengaruh Intensitas Cahaya (Lux) dan Kemiringan Panel (°) Terhadap Temperatur Keluaran Air Panas Solar Water Heater .....	25

## DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Susunan Pipa Kolektor Pararel dan Seri.....	6
2.2	Posisi matahari dijelaskan oleh sudut-sudut matahari.....	6
2.3	Hubungan bumi dengan matahari.....	14
3.1	Desain 2D Solar Water Heater .....	17
3.2	Desain Isometrik.....	19
3.3	Diagram alir penelitian .....	23
4.1	Pengaruh Intensitas Cahaya (Lux) dan Sudut Kemiringan (°) terhadap Temperatur Effluent Air (°C) Pada Solar Water Heater.....	26
4.2	Pengaruh Intensitas Cahaya (Lux) dan Sudut Kemiringan (°) terhadap Koefisien Konveksi .....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I Data Pengamatan .....	32
II Perhitungan .....	35
III Dokumentasi .....	46
IV Surat Menyurat .....	53

## **IDENTITAS DAN URAIAN UMUM**

---

- Judul Tugas Akhir : Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kemiringan Panel Terhadap Koefisien Laju Konveksi pada Solar Water Heater Tube Aluminium Menggunakan Kolektor Aluminium.
1. Bidang Ilmu : Teknik Energi
2. Nama Mahasiswa : 1) Ahmad Khairun Amala  
2) Andrian Putra Pratama  
3) Arif Setiono  
4) Dimas Gunawan Prasetyo  
5) M. Ramdan Okta Rian  
6) Moh. Fakhri Athalah Kidam  
7) Muhammad Rizqi Syafiq  
8) Tarisa
3. Lokasi Pembuatan : Laboratorium Teknik Energi
4. Waktu yang dibutuhkan : 4 Bulan
5. Biaya yang diperlukan : Rp. 17.464.000

Palembang, April 2021

Menyetujui,  
Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir. Fatria, M.T.  
NIDN. 0021026606

Ibnu Hajar, S.T., M.T.  
NIDN. 0016027102