

LAPORAN TUGAS AKHIR

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



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

OLEH:

MUHAMMAD RIZQI SYAFIQ

0618 4041 1714

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2022

LEMBARAN PENGESAHAN

**PENGARUH DEBIT AIR DAN INTENSITAS CAHAYA
TERHADAP KOEFISIEN LAJU KONVEKSI
MENGUNAKAN PANEL KOLEKTOR ALUMINIUM PADA
*SOLAR WATER HEATER TUBE ALUMINIUM***

OLEH:

MUHAMMAD RIZQI SYAFIQ

0618 4041 1714

Palembang, 8 Agustus 2022

Menyetujui,
Pembimbing I,



Zurohiana S.T., M.T.
NIDN 0018076707

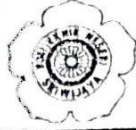
Pembimbing II,



Ida Febriana, SSi., M.T.
NIDN 0226028602

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan (DIV) Teknik Energi

Ir. Jaksen M. Amin, Msi
NIP. 196209041990031002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139

Telp. 0711-351414 Fax. 0711-355918 E-mail: kimia@polsri.ac.id



Telah diujikan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada tanggal 09 Agustus 2022


Tim Penguji :

Tanda Tangan

1. Dr.Ir. Aida Syarif, M.T.
NIDN 00116505

()

2. Ir.Hj. Erwana Dewi, M.Eng
NIDN 0014116008

()

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

()

Palembang, Agustus 2022
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan (DIV) Teknik Energi



Ir. Sahrul Effendy A., M. T.
NIP. 196312231996011001

ABSTRAK

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

(M.Rizqi Syafiq ,2022 :54 Halaman, 4 Tabel, 12 Gambar)

Kolektor surya didefinisikan sebagai sistem perpindahan panas yang menghasilkan energi panas dengan memanfaatkan radiasi sinar matahari sebagai sumber panas. Dalam pengembangan *Solar Water Heater* perlu dipertimbangkan plat absorber menggunakan bahan aluminium dan dilakukan secara *continue* dan posisi kolektor dapat didesain supaya sudut kolektor mudah diatur. Dengan melakukan penelitian rancang bangun *Solar Water Heater* dengan variabel laju alir dan intensitas cahaya. Ketika intensitas cahaya tinggi dan laju alir rendah menghasilkan temperature air keluar tertinggi sedangkan Ketika intensitas cahaya rendah dan laju alir air tinggi menghasilkan temperature air keluar terendah. Laju alir sebesar 17 L/Min menghasilkan temperature tertinggi yaitu 64°C. Sedangkan pada intensitas 89000 lux, laju alir sebesar 25 L/Min menghasilkan temperature terendah yaitu 55°C.

Kata kunci : Solar Water Heater, Tube aluminium, Intensitas cahaya

ABSTRACT

**THE EFFECT OF WATER DISCHARGE AND LIGHT INTENSITY ON
CONVECTION RATE COEFFICIENT USING ALUMINUM
COLLECTOR PANEL ON ALUMINUM SOLAR WATER HEATER TUBE**

(M.Rizqi Syafiq ,2022 :54 Pages, 4 Tabela, 12 Pictures)

Solar collectors are defined as heat transfer systems that produce heat energy by utilizing solar radiation as a heat source. In the development of Solar Water heaters, it is necessary to consider the absorber plate using aluminum material and carried out continuously and the position of the collector can be designed so that the collector angle is easy to adjust. By doing research on the design of Solar Water Heater with variable flow rate and light intensity. When the light intensity is high and the flow rate is low, it produces the highest exit water temperature, while when the light intensity is low and the water flow rate is high, it produces the lowest exit water temperature. a flow rate of 17 L/Min produces the highest temperature of 640C. while at an intensity of 89000 lux, a flow rate of 25 L/Min produces the lowest temperature of 55⁰C.

Kata kunci : Solar Water Heater, Aluminum tube, Light intensity

MOTTO

“Menuntut ilmu (agama) itu wajib atas setiap muslim.” (HR. Ibnu Majah no. 224)

“ilmu-ilmu seperti ilmu kedokteran dan industri tidaklah termasuk dalam ilmu agama karena dalam ilmu-ilmu tersebut tidak dipelajari al-qur’an dan ad-sunnah. Akan tetapi, ilmu tersebut termasuk dalam ilmu yang dibutuhkan oleh umat islam.” (Syaiikh Muhammad bin Shalih Al-‘Utsaimin *rahimahullaahu ta’aalaa*)

“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.”

KATA PENGANTAR

Segala Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunianya-Nya sehingga penulis dapat Menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir yang dilaksanakan di Bengkel Energi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang pada tanggal 1 Juni hingga 1 Juli 2022.

Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan baik berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu kelancaran penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua Orang tua yang telah memberikan hal-hal berarti yang sulit untuk diganti.
2. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Carlos RS, S.T., M.T. selaku pembantu Direktur 3 Politeknik Negeri Sriwijaya.

4. Bapak Ir. Jaksen, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia.
5. Bapak Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Seketaris Jurusan Teknik Kimia.
6. Ir. Sahrul Effendy A., MT selaku Koordinator Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Tahdid S.T.M.T Selaku Pembimbing KP dan Terus Membantu Serta Mengkoordinir Pembuatan Tugas Akhir
8. Ibu Zurohaina S.T.M.T selaku Pembimbing 1 dalam Menyelesaikan Tugas Akhir
9. Ibu Ida Febriana S.Si.M.T selaku Pembimbing 2 dalam Menyelesaikan Tugas Akhir
10. Ir. K.A Ridwan M.T selaku Pembimbing Akademik Kelas EGC 2018 Program Studi DIV Teknik Energi.
11. Segenap Bapak / Ibu Dosen Teknik Kimia.
12. Seluruh keluarga serta sahabat yang telah memberikan dukungan, semangat, dan doa.
13. Rekan-rekan mahasiswa yang telah memberi dukungan moral maupun material serta telah berbagi tawa dan kisah ketika melaksanakan Laporan Akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis terbuka terhadap saran, kritik, serta masukan untuk perbaikan laporan ini. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Relevansi	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Kebutuhan Air Panas	8
2.2.2 Energi Surya.....	8
2.3 Perpindahan Panas.....	8
2.3.1 Perpindahan Panas Konduksi	8
2.3.2 Perpindahan Panas Konveksi	9
2.3.3 Perpindahan Panas Radiasi	11
2.4 Pemanas air Tenaga Surya Pasif	11

2.5	Komponen Utama Pemanas Air Tenaga Surya	12
2.5.1	Kolektor	12
2.6	Emisivitas Benda Hitam	12
2.6.1	Radiasi Benda Hitam	12
2.6.2	Pengertian Radiasi Benda Hitam.....	12
2.6.3	Sifat-Sifat Radiasi Benda Hitam	13
2.7	Kemiringan Sudut Panel.....	14
2.8	Laju Alir	14
2.8.1	Perbedaan Laju Alir dan Debit Alir.....	14
2.8.2	Faktor Mempengaruhi Aliran Fluida	14
2.9	Intensitas Cahaya Matahari.....	14
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1	Pendekatan Desain Fungsional	16
3.2	Pendekatan Desain Struktural.....	17
3.3	Desain Rancangan Alat Solar Water Heater.....	17
3.4	Pertimbangan Percobaan	22
3.4.1	Waktu dan Tempat.....	22
3.4.2	Bahan dan Alat	22
3.4.3	Perlakuan dan Analitis Statitiska Sederhana.....	23
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1	Data hasil Penelitian	24
4.2	Pembahasan	25
4.2.1	Pengaruh intensitas cahaya 89715 lux terhadap laju alir dan temperature air keluar	26
4.2.2	Pengaruh intensitas cahaya 90021 lux terhadap laju alir dan temperature air keluar	27
4.2.3	Pengaruh intensitas cahaya 91707 lux terhadap laju alir dan temperature air keluar	28
4.2.4	Pengaruh intensitas cahaya 92355 lux terhadap laju alir dan temperature air keluar.....	29
4.2.5	Pengaruh intensitas cahaya 93544 lux terhadap laju alir dan temperature air keluar.....	30
4.2.6	Pengaruh Intensitas Cahaya (Lux) & Laju Alir Air (L/Min) terhadap Temperatur air output (°C) Pada Alat <i>Solar Water Heater</i>	31
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1	Kesimpulan	32
5.2	Saran	32

DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN 1	35
LAMPIRAN 2	38
LAMPIRAN 3	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Spesifikasi Peralatan <i>Solar Water Heater</i>	17
Tabel 3.2 Data Pengamatan Rata-rata SWH Pararel <i>Tube</i>	13
Tabel 3.3 Data Rata-rata Perhitungan SWH Pararel <i>Tube</i>	14
Tabel 4.1 Pengaruh Laju Alir(L/Min) dan Intensitas Cahaya Terhadap Perpindahan Panas Konveksi Solar Water Heater	27

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Laju Perpindahan Panas Konduksi	9
Gambar 2.2 Perpindahan Panas Konveksi	10
Gambar 2.2 Perpindahan Panas Radiasi	11
Gambar 2.3 Susunan pipa kolektor paralel dan seri	12
Gambar 3.1 Desain 2D Solar Water Heater	18
Gambar 3.2 Desain Isometrik	19
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 4.3 Pengaruh Laju Alir Pada Cahaya 90000 (lux)	29
Gambar 4.4 Pengaruh Laju Alir Pada Cahaya 91000 (lux)	30
Gambar 4.5 Pengaruh Laju Alir Pada Cahaya 92000 (lux)	31
Gambar 4.6 Pengaruh Laju Alir Pada Cahaya 93000 (lux)	32
Gambar 4.7 Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Solar Water Heater	33