

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGARUH JENIS PLAT ABSORBER PADA *SOLAR WATER HEATER* TERHADAP EFISIENSI KOLEKTOR



**Disusun sebagai salah satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (DIV) pada
Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

OLEH :

**Alvin Prayoga
0615 40411906**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR
PENGARUH PLAT ABSORBER PADA *SOLAR WATER*
***HEATER* TERHADAP EFISIENSI KOLEKTOR**

OLEH :

Alvin Prayoga
0615 40411906

Palembang, Juli 2019

Menyetujui
Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr.Ir. Aida Syarif, M.T
NIDN 0011016505

Zurohaina S.T.,M.T
NIDN 0018076707

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIP 196904111992031001

RINGKASAN

PENGARUH JENIS PLAT ABSORBER PADA *SOLAR WATER HEATER* TERHADAP EFISIENSI KOLEKTOR

(Alvin Prayoga, 2019, Tugas Akhir : 34 Halaman, 7 Tabel, 12 Gambar)

Energi matahari dapat dimanfaatkan sebagai sumber alternatif. Salah satunya, dengan cara mengkonversi energi matahari menjadi energi panas menggunakan kolektor surya, yang disebut pemanas air tenaga surya. Dalam penelitian ini dibuat suatu alat penyerap panas radiasi matahari yang dimanfaatkan untuk memanaskan air dengan menggunakan plat absorber berwarna hitam dan putih dengan bahan yang sama yaitu aluminium. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis plat absorber terhadap efisiensi kolektor. Alat pemanas air ini dibuat melalui beberapa tahap persiapan seperti studi literatur, konsultasi dengan pembimbing, pembuatan alat, dan juga analisis akhir serta pelaporan. Dengan luas plat absorber 120 x 80 x 0.2 cm , dengan ketentuan aliran batch pada interval waktu setiap 30 menit dan dalam 3 hari pengambilan data dari setiap variasi plat absorber. Nilai intensitas cahaya terbesar terjadi pada pukul 12.30 siang hari. Intensitas cahaya rata-rata saat menggunakan plat absorber hitam yaitu 953 W/m^2 , intensitas cahaya rata-rata saat menggunakan plat absorber putih yaitu 958. Perbedaan temperatur rata-rata yang didapatkan saat menggunakan plat absorber hitam mengalami kenaikan $8.6 \text{ }^\circ\text{C}$ dan perbedaan temperatur rata-rata yang didapatkan saat menggunakan plat absorber putih mengalami kenaikan hanya $7.8 \text{ }^\circ\text{C}$.

Kata Kunci: Emisivitas, Plat Absorber, Intensitas Cahaya, *Solar Water Heater*

ABSTRACT

TYPE OF ABSORBER PLATE'S EFFECT ON SOLAR WATER HEATER FOR EFFICIENCY OF THE COLLECTOR

(Alvin Prayoga, 2019, Final Project : 34 Pages, 7 Tables, 12 Figures)

Solar energy can be utilized as an alternative energy source. One way is to convert solar energy into heat energy using solar collectors that called Solar Water Heater (SWH). In this research, a solar radiation heat absorber was used to heat water using a black and white absorber plate with the same material (aluminium). This study aims to determine the effect of absorber plate types on collector efficiency. This water heater was made through several stages of preparation such as study of literature, consultation with lecturer, manufacture of equipment, final analysis and reporting. Absorber plate area is 120 x 80 x0 0.2 cm, with the provision of batch flow at time intervals every 30 minutes and within 3 days of taking power from each variation of the absorber plate. The greatest value of light intensity occurs at 12.30 PM. The average light intensity when using a black absorber plate is 953 W/m², while the average light intensity when using a white absorber plate is 958 W/m². The difference temperature's average obtained when using a black absorber plate increased 8,6'c and the difference temperature's average obtained when using white absorber plate increased only 7,8'c.

Keywords : Emissivity, Absorber Plate, Light Intensity, Solar Water Heater

MOTTO:

*“Di uji tidak TUMBANG
Di Puji tidak TERBANG”*

Karya ini kupersembahkan untuk:

- Allah SWT yang selalu melindungi dan menuntun jalan hidupku
- Ayah dan Ibu tercinta yang selalu mendampingi perjuanganku
- Bapa Adi Gunawan Selaku Teknisi
- Bapak Dr.Ir.Aida Syarif, M.T selaku pembimbing 1
- Ibu Zurohaina,S.T,M.T selaku pembimbing 2.
- Teman-teman D’Genjer, White House Project

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul *“Pengaruh Jenis Plat Absorber pada Solar Water Heater terhadap Efisiensi Kolektor.”*

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma IV pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Tugas akhir ini didasarkan pada studi rancang bangun yang dilakukan pada bulan April-Juli 2019.

Selama penulisan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos RS, S.T., M.T., selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Arizal Aswan., M.T., selaku Ketua Program Studi D-IV Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dan seluruh Dosen Jurusan Teknik Kimia serta staff administrasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Dr.Ir. Aida Syarif, M.T, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dan membimbing dengan sangat baik selama proses penyelesaian penelitian maupun penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Zurohaina S.T, M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang banyak membantu dan membimbing dengan sangat baik selama proses penyelesaian penelitian maupun penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Ibu Meilianti S.T.,M.T . selaku pembimbing Akademik di Politeknik Negeri Sriwijaya.

9. Seluruh Staf Pengajar, Administrasi, dan Jurusan Teknik Kimia atas bantuan dan kemudahan yang diberikan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Keluarga tercinta yang selalu memberikan do'a dan motivasi baik secara moril maupun materil selama mengerjakan Tugas Akhir.
11. Dimas, Satria, Arsyil karena selalu sama-sama dalam suka maupun duka
12. Teman-teman seperjuangan kelas 8 EGD diem-diem bae 2015 yang telah menjadi saudara dalam keadaan suka maupun duka selama masa perkuliahan.
13. Rekan-rekan kelompok TA SWH yang telah bersama-sama menyelesaikan Tugas Akhir
14. Teman-teman Teknik Energi angkatan 2015 yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan masukan dan bantuan.

Penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Jurusan Teknik Kimia khususnya Program Studi Teknik Energi serta dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Palembang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Solar Water Heater	5
2.2 Perpindahan Panas	6
2.3 Emisivitas	8
2.4 Pengaplikasian dan Penerapan.....	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.2 Bahan dan Alat	13
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	15
3.4 Pengamatan.....	19
3.5 Prosedur Percobaan.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Data Hasil Penelitian.....	21
4.2 Data Hasil Perhitungan <i>Solar Water Heater</i>	22
4.3 Pembahasan.....	23

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Kesimpulan	26
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kolektor Surya Plat Datar	6
Gambar 2.2 Skema Fenomena <i>Reverse Osmosis</i>	11
Gambar 3.1 Desain Keseluruhan Alat 3 Dimensi Tampak Atas.....	17
Gambar 3.2 Desain Keseluruhan Alat 3 Dimensi Tampak Samping.....	17
Gambar 3.3 Desain Keseluruhan Alat 3 Dimensi Tampak Belakang.....	18
Gambar 3.4 Desain Keseluruhan Alat 2 Dimensi	18
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Intensitas Cahaya terhadap ΔT Plat Hitam.....	23
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Intensitas Cahaya terhadap ΔT Plat Putih	23
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Intensitas Cahaya terhadap Efisiensi Plat Hitam ..	24
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Intensitas Cahaya terhadap Efisiensi Plat Putih.....	25
Gambar L 3.1 Gambar Komponen <i>Solar Water Heater</i>	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persyaratan Kualitas Air Minum Menurut Permenkes RI	10
Tabel 2.2 Jenis Membran <i>Reverse Osmosis</i>	12
Tabel 3.1 Spesifikasi Peralatan <i>Solar Water Heater</i>	16
Tabel 3.2 Daftar Data Pengamatan	19
Tabel 4.1 Data Pengamatan Plat Absorber Hitam	21
Tabel 4.2 Data Pengamatan Plat Absorber Putih	21
Tabel 4.3 Data Hasil Perhitungan pada Plat Absorber Hitam.....	22
Tabel 4.4 Data Hasil Perhitungan pada Plat Absorber Putih	22
Tabel L 1.1 Data Pengamatan Plat Absorber Hitam	28
Tabel L 1.2 Data Pengamatan Plat Absorber Putih.....	28

