

OPTIMASI KOLEKTOR SURYA UNTUK MENAIKAN SUHU AIR  
DENGAN MENGGUNAKAN *GLASS WOLL* PADA SISTEM  
PERPINDAHAN PANAS UNTUK APLIKASI PEMANAS AIR



UNIVERSITAS  
NAMA : RIAN APRIANTO  
NIM : 41313310054  
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK MESIN  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2017

## LAPORAN TUGAS AKHIR

### OPTIMASI KOLEKTOR SURYA UNTUK MENAIKAN SUHU AIR DENGAN MENGGUNAKAN *GLASS WOLL* PADA SISTEM PERPINDAHAN PANAS UNTUK APLIKASI PEMANAS AIR



Disusun Oleh:

Nama : Rian Aprianto

NIM : 41313310054

Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA  
KULIAH TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA 1  
(S1)AGUSTUS 2017

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rian Aprianto

N.I.M : 41313310054

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Skripsi : Optimasi Kolektor Surya Untuk Menaikan Suhu Air Dengan Menggunakan *Glass Woll* Pada Sistem Perpindahan Panas Untuk Aplikasi Pemanas Air.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan laporan tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan laporan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

U N I V E R S I T A S  
M E R C U B U A N A

Jakarta, 17/03/2017



(Rian Aprianto)

## LEMBAR PENGESAHAN

OPTIMASI KOLEKTOR SURYA UNTUK MENAIKAN SUHU AIR  
DENGAN MENGGUNAKAN *GLASS WOLL* PADA SISTEM  
PERPINDAHAN PANAS UNTUK APLIKASI PEMANAS AIR



Disusun Oleh:

Nama : Rian Aprianto

N.I.M : 41313310054

Program Studi : Teknik Mesin

Mengetahui

Dosen Pembimbing



(Ir. Gama Widyaputra MT.)

Koordinator Tugas Akhir



(Hadi Pranoto ST. MT.)

## PENGHARGAAN

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang diberikannya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “**OPTIMASI KOLEKTOR SURYA UNTUK MENAIKAN SUHU AIR DENGAN MENGGUNAKAN *GLASS WOLL* PADA SISTEM PERPINDAHAN PANAS UNTUK APLIKASI PEMANAS AIR** “. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat kelulusan yang ada di Universitas Mercu Buana dan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana ( strata 1 ). Dengan maksud dan tujuan tersebut, maka disusunlah laporan tugas akhir ini merupakan salah satu bukti yang diberikan kepada almameter dan khususnya kepada masyarakat umumnya untuk kehidupan sehari-hari.

Dalam hal ini saya ingin mengucapkan banyak terimakasih dan penghargaan khusus kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Ariessetyo Nugroho, MM selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Danto Sukmajati ST., M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknik Mercu Buana.
3. Bapak. Sagir Alva S.Si., M.Sc., Ph.D selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
4. Kedua orang tua, Ayahanda, Bpk. Slamet Riyanto & Ibunda, Ibu Sri Indrawati, istri saya Rury Agustin beserta keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan moral sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
5. Bapak Ir. Gama Widyaputra MT. Selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan dan memberikan nasehat selama penulisan laporan tugas akhir ini.
6. Bapak Hadi Pranoto, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing akademik
7. Teman – teman Teknik Mesin angkatan 23 Universitas Mercu Buana Kampus D Bekasi yang telah memberikan dukungan selama penulisan laporan tugas akhir ini.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini hingga selesai yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini hingga selesai yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Semoga amal dan kebaikan yang telah diberikan mendapatkan imbalan yang setimpal dari ALLAH SWT.

Penulis menyadari bahwa isi Tugas Akhir ini sangat jauh dari batas kesempurnaan. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran demi usaha perbaikan dengan penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 01 Juni 2017

penulis



Rian Aprianto



## DAFTAR ISI

|   | Halaman |
|---|---------|
| LEMBAR PERNYATAAN                       | i       |
| LEMBAR PENGESAHAN                       | ii      |
| PENGHARGAAN                             | iii     |
| ABSTRAK                                 | v       |
| DAFTAR ISI                              | vi      |
| DAFTAR GAMBAR                           | viii    |
| DAFTAR TABEL                            | ix      |
| BAB 1                                   | 1       |
| PENDAHULUAN                             | 1       |
| 1.1    Latar Belakang                   | 1       |
| 1.2    Rumusan Masalah                  | 2       |
| 1.3    Batasan Masalah                  | 2       |
| 1.4    Tujuan Penelitian                | 2       |
| 1.5    Manfaat Penelitian               | 2       |
| BAB II                                  | 3       |
| TINJAUAN PUSTAKA                        | 3       |
| 2.1    Definisi Energi Surya            | 3       |
| 2.2    Potensi Sumber Daya Energi Fosil | 4       |
| 2.3    Energi Terbarukan                | 6       |
| 2.4    Tinjauan Perpindahan Panas       | 6       |
| 2.5    Kolektor Surya Pelat Datar       | 10      |
| 2.6    Prinsip Kerja Kolektor Surya     | 15      |
| 2.7    Komponen Kolektor Surya          | 16      |

|                       |  |    |
|-----------------------|--|----|
| 2.8                   | Teori Dasar  | 19 |
| 2.9                   | Persamaan Energi Pada Kolektor Surya   | 19 |
| 2.9.1                 | Sirip (fin)  | 20 |
| BAB III               |  | 21 |
| METODOLOGI PENELITIAN |  | 21 |
| 3.1                   | Tempat dan Waktu Penelitian  | 21 |
| 3.2                   | Persiapan Alat dan Bahan   | 21 |
| 3.2.1                 | Bahan Penelitian   | 22 |
| 3.2.2                 | Alat Penelitian  | 22 |
| 3.3                   | Prosedur Perhitungan   | 22 |
| 3.4                   | Diagram Alir Penelitian  | 24 |
| 3.5                   | Jadwal Penelitian  | 25 |
| BAB IV                |  | 26 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN  |  | 26 |
| 4.1                   | Perhitungan Data Hasil Penelitian  | 26 |
| 4.1.1                 | Perhitungan Pada Kolektor  | 26 |
| 4.1.2                 | Analisa Performansi Kolektor   | 29 |
| 4.1.2.1               | Perbandingan Kolektor Pelat Datar dengan <i>Glass Woll</i> dan tanpa menggunakan <i>Glass Woll</i> . | 29 |
| BAB V                 |  | 32 |
| KESIMPULAN DAN SARAN  |  | 32 |
| 5.1                   | Kesimpulan   | 32 |
| 5.2                   | Saran  | 32 |
| DAFTAR PUSTAKA        |  | 33 |



## DAFTAR GAMBAR

|   | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Komponen Kolektor Surya  | 17      |
| Gambar 2.2 Skema kolektor surya pemanas air                               | 20      |
| Gambar 2.3 Kegunaan sirip untuk memperbesar perpindahan panas media padat | 21      |
| Gambar 3.1 Detail model kolektor surya                                    | 22      |
| Gambar 3.2 Model Kolektor Surya   | 23      |
| Gambar 4.1 Grafik Perbandingan <i>Output</i> Kolektor Surya               | 30      |
| Gambar 4.2 Hasil Output Kolektor Surya                                    | 31      |
| Gambar 4.3 Rancangan Kolektor Surya                                       | 31      |
| Gambar 4.4 Rancangan Kolektor Surya                                       | 32      |



## DAFTAR TABEL

|   | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 2.1. Potensi Sumber Daya Energi Fosil 2015-2016                                   | 7       |
| Tabel 2.2 Konduktivitas termal bahan dasar absorber                                     | 18      |
| Tabel 3.1 Jadwal Penelitian   | 23      |
| 4.1 Tabel data pengujian performansi kolektor surya tanpa menggunakan <i>glass woll</i> | 26      |
| 4.2 Tabel data pengujian performansi kolektor surya menggunakan <i>glass woll</i>       | 26      |

