

SKRIPSI

ANALISA PERPINDAHAN PANAS TANGKI AIR
MENGUNAKAN ISOLATOR GANDA

Oleh:

ANDRE HUTABARAT
71210911081



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
2022

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA PERPINDAHAN PANAS TANGKI AIR MENGGUNAKAN
ISOLATOR GANDA

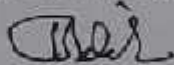
*Tugas Sarjana ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Strata-I Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam
Sumatra Utara*

OLEH:

ANDRE HUTABARAT
71210911081

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I



Ir. Muslih Nasution, MT

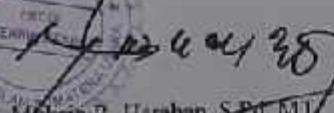
Dosen Pembimbing II



Ir. H. Abdul Haris Nasution, MT

Diketahui Oleh :
Ketua Program Studi Teknik Mesin




M. R. Harahap, S.Pd, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2022

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA PERPINDAHAN PANAS TANGKI AIR MEMBUHUNAKAN
ISOLATOR GANDA

Diselesaikan Untuk Melengkapi Tugas Meraih Gelar Sarjana (S-1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara

Oleh :

ANDRE HUTABARAT
NPM : 71210911081

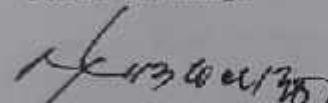
Telah Diperbaiki Pada Seminar Skripsi

Disetujui oleh :


Dosen Pembanding I

Dosen Pembanding II

Dosen Pembanding III


(M. Muksin R. Hrp, S.Pd, MT)

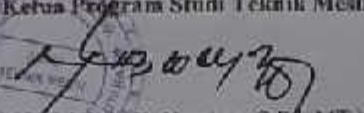

(H. Subardi Napid, MT)


(M. Rafiq Yanhar, ST, MT)

Diketahui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin




(M. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT)

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

MEDAN

2022



TUGAS

NAMA : Andre Hutabarat
NPM : 71210911081
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
URAIAN TUGAS : Tugas Akhir

Buatlah analisa perpindahan panas pada tangki air dengan menggunakan Isolator ganda untuk menahan panas dalam tangki agar jang kluar tangki air, dengan remanaj menggunakan Tenaga Surya untuk memperoleh panas sebagai pemanas air takhut

- Bagitu perpindahan panas oleh selar uoter keater
- Analisa perpindahan panas menggunakan tebal lapisan radiwool dan Serbuk gergaji.
- perhitungan Energi Surya
- Sistem perpindahan Panas

Diberikan Pada Tanggal _____
Selesai Tanggal _____

Catatan
Asistensi pada tiap _____

Surat pengantar No : 080 /KPTM/UISU/TS 2022
Tanggal : 22 Februari 2022

Hari Jam
Tempat :

Disetujui Oleh,
Plt. Ketua Program Studi
Teknik Mesin FT/UISU

(Ir. Muklis R. Harahap, S.Pd., MT)

Medan,
Dosen Pembimbing

(Ir. Muslih Nasution, MT)



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
Jl. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
www.fi.usu.ac.id

DAFTAR HADIR BIMBINGAN

NAMA MAHASISWA : Andre Hutabarat

NPM : 71210911081

| NO | TANGGAL BIMBINGAN | URAIAN | PARAF DOSEN |
|----|----------------------|--------------------------------|----------------|
| 1. | 9 Juni 2022 | Pendahuluan | 5 |
| 2. | 14 Juni 2022 | Bob 2 Tinjauan Pustaka | 5 |
| 3. | 10 Agustus 2022 | Daftar Isi | 5 |
| 4. | 16 Agustus 2022 | metodologi penelitian | 5 |
| 5. | 13 Agustus 2022 | Diagram alir penelitian | |
| 6. | 02 September 2022 | Ace kembali ke pembimbing I | |
| 7. | 28 Sept. 2022 | flow chart penelitian | |
| 8. | 28-9-2022 | Ace kembali ke pembimbing I | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Pembimbing II

(Dr. H. Abdul Haris Nasution, MT)

Medan,

Pembimbing I

(Ir. Muslih Nasution, MT)



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
www.ft.uisu.ac.id

DAFTAR EVALUASI SEMINAR TUGAS SKRIPSI
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FT.UISU
PERIODE II SEMA T.A 2022 / 2023

Hari : Sabtu
Tanggal : 29 Oktober 2022

Nama : Andre Hutabarat
NPM : 71210911081

Dengan Judul Tugas Skripsi : Analisa Perpindahan Panas Tangki Air Menggunakan Isolator Ganda Pada Sistem Pemanas Air Tenaga Surya Parabola Silinder

Dosen Pembimbing : Ir. Muslih Nasution, MT
Asisten Pembimbing : Ir. H. Abdul haris Nasution, MT

Dosen Pemanding : 1. Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT
2. Ir. Suhardi Napid, MT
3. M. Rafiq Yanhar, ST, MT

Keputusan :

1. Baik dan dapat diteruskan ke Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)
2. Dapat mengikuti Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)
Setelah selesai melaksanakan perbaikan, antara lain.
a. *70% 40%*
b. *teori dasar*
c. _____
3. Harus mengikuti seminar kembali dengan perbaikan.
a. _____
b. _____
c. _____

Medan, 03 Rabulakhir 1444 H
29 Oktober 2022 M



Disetujui
Plt. Ketua Program Studi Teknik Mesin,
[Signature]
Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT

Dosen Pemanding 1

[Signature]
Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7668049 FAX. : (061) 7363049 TELADAN MEDAN KODE POS. 20217
www.ft.uisu.ac.id

DAFTAR EVALUASI SEMINAR TUGAS SKRIPSI
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FT.UISU
PERIODE II SEMA T.A 2022 / 2023

Hari : Sabtu
Tanggal : 29 Oktober 2022

Nama : Andre Hutabarat
NPM : 71210911081

Dengan Judul Tugas Skripsi : Analisa Perpindahan Panas Tangki Air Menggunakan Isolator Ganda Pada Sistem Pemanas Air Tenaga Surya Parabola Silinder

Dosen Pembimbing : Ir. Muslih Nasution, MT
Asisten Pembimbing : Ir. H. Abdul Haris Nasution, MT

Dosen Pembimbing : 1. Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT
2. Ir. Suhardi Napid, MT
3. M. Rafiq Yanhar, ST, MT

Keputusan

1. Baik dan dapat diteruskan ke Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)
2. Dapat mengikuti Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)
Setelah selesai melaksanakan perbaikan, antara lain:
 - a. *Revisi grafik*
 - b. *Revisi Bab III dan Bab IV*
 - c. *Revisi Teori tentang panas*
3. Harus mengikuti seminar kembali dengan perbaikan:
 - a.
 - b.
 - c.

Medan, 03 Rabulakhir 1444 H
29 Oktober 2022 M

Disetujui
Pir. Ketua Program Studi Teknik Mesin,
[Signature]
Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT

Dosen Pembimbing II
[Signature]
Ir. Suhardi Napid, MT



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
 JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868043 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
 www.iiisu.ac.id

DAFTAR EVALUASI SEMINAR TUGAS SKRIPSI
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FT.UISU
PERIODE II SEMA TA 2022 / 2023

Hari : Sabtu
 Tanggal : 29 Oktober 2022

Nama : Andre Hutabarat
 NPM : 71210911081

Dengan Judul Tugas Skripsi : Analisa Perpindahan Panas Tangki Air Menggunakan Isolator Ganda Pada Sistem Pemanas Air Tenaga Surya Parabola Sphinder

Dosen Pembimbing : Ir. Muslih Nasution, MT
 Asisten Pembimbing : Ir. H. Abdul haris Nasution, MT
 Dosen Pembimbing : 1. Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT
 2. Ir. Sahardi Napid, MT
 3. M. Rafiq Yanhar, ST, MT

Handwritten notes:
 AEO
 Sisi
 17/10/22
 PR

Keputusan :

1. Baik dan dapat diteruskan ke Sidang Skripsi (Colloquium Docrum)
- ② Dapat mengikuti Sidang Skripsi (Colloquium Docrum)
 Setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain:
 - a. *libat bulus*
 - b.
 - c.
3. Harus mengikuti seminar kembali dengan perbaikan
 - a.
 - b.
 - c.

Medan, 03 Rabiulakhir 1444 H
 29 Oktober 2022 M

Disetujui
 PPL Ketan Program Studi Teknik Mesin,
(Signature)
 Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT

Dosen Pembimbing. III

(Signature)
 M. Rafiq Yanhar, ST, MT

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nyalah, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul :
ANALISA PERPINDAHAN PANAS TANGKI AIR MENGGUNAKAN ISOLATOR GANDA''

Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Strata-1 (S1) pada Jurusan Teknik Mesin Sub bidang Konversi Energi, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatra Utara.

Dalam menyelesaikan skripsi ini tidak sedikit kesulitan yang dihadapi penulis, namun berkat dorongan, semangat, doa dan bantuan baik materil, moril, maupun spirituil dari berbagai pihak akhirnya kesulitan itu dapat teratasi. Untuk itu sebagai manusia yang harus tahu terimakasih, dengan penuh ketulusan hati penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada :

1. Kedua orang tua penulis, A. Hutabarat dan E. Br.Rajagukguk yang tidak pernah putus-putusnya memberikan dukungan, doa serta kasih sayangnya yang tak terhingga kepada penulis.
2. Bapak Ir.Muksin R. Harahap S.Pd. MT, selaku Ketua Prodi Proram Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatra Utara.
3. Bapak Ir. Muslih Nasution, ST. MT, selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Sumatra Utara.

4. Bapak Ir.Muslih Nasution, ST. MT. Dan Bapak Ir.H. Abdul Haris Nasution, MT, selaku dosen pembimbing yan telah banyak memberikan pengetahuan, saran serta nasehat selama proses penyelesaian skripsi.
5. Kepada seluruh dosen Pronram Studi Teknik Mesin atas ilmu yang di berikan selama penulis melaksanakan studi baik materi akademik dan motivasi untuk masa depan yang akan datang. Dan tak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada staff dan karyawan biro fakultas Teknik Universitas Islam Sumatra Utara
6. Kepada keluarga besar yang tak bosan memberikan nasehat, dukungan, motivasi, pegertian, doa dan kasi sayangnya.
7. Kepada rekan mahasiswa yang tidak mungkin disebutkan namanya satu persatu yang selalu mendukung penulisan skripsi ini.

Penulis meyakini bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis akan sangat berterimakasih dan dengan senang hati menerima saran, usul, dan kritik yang membangun demi tercapainya tulisan yang lebih baik. Akhir kata penulis berharap semoga tulisan ini dapat memberi manfaat kepada pembaca. Terima kasih

Medan, 09 September 2022

ANDRE HUTABARAT
NIM : 71210911081

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----------|
| ABSTRAK..... | i |
| KATA PENGANTAR..... | ii |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR GAMBAR..... | vi |
| DAFTAR TABEL | vii |
| BAB 1 PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 4 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 5 |
| BAB 2 TUJUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1 Lanadsan Teori..... | 6 |
| 2.2 Energi surya..... | 7 |
| 2.3 Tangki Air (Thermal Storage)..... | 10 |
| 2.4 Bahan Pembuatan Tanki | 11 |
| 2.5 Isolator Tanki..... | 12 |
| 2.6 Perpindahan Panas..... | 15 |
| 2.7 Analisa Perpindahan Panas Tangki | 19 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN..... | 23 |
| 3.1 Tempat Dan Waktu..... | 23 |
| 3.2 Alat Dan Bahan..... | 24 |

| | |
|---|----|
| 3.3 Experimental Set Up..... | 30 |
| 3.4 Peruban Yang Diamati..... | 32 |
| 3.5 Diagram Alir Prosedur Penelitian..... | 33 |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 34 |
| 4.1 Analisa Data Hasil Pengujian..... | 34 |
| 4.2 Perhitungan dan Analisa data..... | 34 |
| 4.3 Hasil Perhitungan Analisa Data..... | 40 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | 43 |
| 5.1 Kesimpulan | 43 |
| 5.2 Saran | 44 |
| DAFTAR PUSTAKA | 45 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Radiasi Langsung Dan Radiasi Sebaran Pada Permukaan Horizontal | 7 |
| Gambar 2.2 Variasi Insolasi Surya | 8 |
| Gambar 2.3 Thermal Storage | 11 |
| Gambar 2.4 Akrilik | 12 |
| Gambar 2.5 Serbuk Kayu | 13 |
| Gambar 2.6 Rock Wool | 14 |
| Gambar 2.7 Perpindahan Panas | 16 |
| Gambar 3.1 Desain Tangki Isolator Ganda | 24 |
| Gambar 3.2 Termometer Digital | 25 |
| Gambar 3.3 Ambient Ws-2000 Smart Wifi Weather Station | 26 |
| Gambar 3.4 Pompa Air Sirkulasi | 27 |
| Gambar 3.5 Termokopel Type K..... | 27 |
| Gambar 3.6 Tangki Air | 28 |
| Gambar 3.7 Stopwatch | 28 |
| Gambar 3.8 Rockwool | 29 |
| Gambar 3.9 Serbuk Gergaji | 29 |
| Gambar 3.10 Thermal Storage | 30 |
| Gambar 3.11 Experimen Setup | 31 |
| Gambar 3.12 Diagram Alir Prosedur Penelitian | 33 |
| Gambar 4.1 Grafik Hubungan Temperatur Lingkungan Dengan Temperatur Air | 40 |
| Gambar 4.2 Grafik Hubungan Kerugian Energi (Q_{loss}) Dan Temperatur Lingkungan | 41 |
| Gambar 4.3 Grafik Hubungan Temperatur Lingkungan Dan Peformal Tangki | 42 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Sumber Energi Bertenaga Surya | 10 |
| Tabel 3.1 Jadwal Penelitian Tugas Akhir | 23 |
| Tabel 3.2 Spesifikasi Tangki | 24 |
| Tabel 3.3 Variabel Perubahan Yang Diamati Pada Penelitian | 35 |
| Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Tangki Menggunakan Isolator Ganda | 37 |
| Tabel 4.2 Data Hasil Perhitungan Dan Analisa Data Pada Tangki Air..... | 43 |

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustini, L., & Efiyanti, L. (2015). Pengaruh perlakuan delignifikasi terhadap hidrolisis selulosa dan produksi etanol dari limbah berlignoselulosa. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 33(1), 69-80.
- [2] Alamendah. (2014, November 15). *Energi Surya (Matahari) di Indonesia*. Retrieved December 2015, from <https://alamendah.org/2014/11/15/energi-surya-mataharidi-indonesia/>
- [3] Budisma. (2015, January). *Perpindahan Kalor (Konduksi, Konveksi, Radiasi)*. Retrieved May 2016, from <http://budisma.net/2015/01/perpindahan-kalor-konduksikonveksi-dan-radiasi.html>
- [4] Holman, J. (1994). *Perpindahan Kalor*. Erlangga.
- [5] Kalogirou, S., & Tripanagnostopoulos, Y. (2006). *Energy Conversion and Management. Hybrid PV/T Solar Systems For Domestic Hot Water and Electricity Production*.
- [6] Neville, R. C. (1995). *Solar Energy Conversion*. In M. R. Saputra, *Pengembangan Desain Solar Collector Untuk Sistem Solar Water Heater Pada Kapal Menggunakan Simulasi Numerik*. Elsevier.
- [7] Qomareza. (2016, June). *Jadwal Kapal Pelni Dorolonda*. Retrieved March 2016, from <http://hargapromo.net/jadwal-kapal-pelni/jadwal-kapal-pelnidorolonda-terbaru-2016.html>
- [8] Royani, K. A. (2015). *Perencanaan Sistem Pemanfaatan Panas Buang Untuk Pemanas Air Pada Sistem Domestik MT*. Vanda. 95