

SKRIPSI

**ANALISIS PENURUNAN TEMPERATUR AIR PADA TANGKI AIR
PANAS MENGGUNAKAN BAHAN ROCKWOOL SEBAGAI
ISOLATOR**

DISUSUN OLEH:

YOGA RAHMAT SANTOSO

71210911048



PROGARAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

MEDAN

2022

LEMBAR PENGESAHAN**ANALISIS PENURUNAN TEMPERATUR AIR PADA TANGKI AIR
PANAS MENGGUNAKAN BAHAN ROCKWOOL SEBAGAI
ISOLATOR**

*Tugas Sarjana Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Strata-1 Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam
Sumatera Utara*

OLEH:**YOGA RAHMAT SANTOSO****71210911048****Disetujui Oleh :****Dosen Pembimbing I****Dosen Pembimbing II****Ir. Muslih Nasution, M.T.****M. Rafiq Yanbar S.T.,M.T****Diketahui Oleh :****Ketua Prodi Teknik Mesin****Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, M.T.**

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

LEMBAR PENGESAHAN**ANALISIS PENURUNAN TEMPERATUR AIR PADA TANGKI AIR
PANAS MENGGUNAKAN BAHAN ROCKWOOL SEBAGAI ISOLATOR**

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

OLEH:**YOGA RAHMAT SANTOSO****71210911048****Telah Diperbaiki Pada Seminar Skripsi****Disetujui oleh :****Dosen Pembanding I****Dosen Pembanding II****Dosen Pembanding III****Ir. Muksin R. Hrp, S.Pd, MT****Ir. H. Abdul Haris Nasution, MT****Ir. Suhardi Napid, MT****Diketahui Oleh :****Ketua Program Studi Teknik Mesin****Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVESITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**



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

TUGAS

NAMA : Yoga Rahmat Santoso
 NPM : 71210911048
 PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
 URAIAN TUGAS :


Siswa program adalah terhadap kerja waktu
 sesuai dg kemampuan jenis kerja type parallel shier
 - Temperatur dan energi isobar
 - Harga gas pada proses yg keset
 - Berat kerja yg di peroleh
 - Energi yg di peroleh
 - Keefisienan pers. pers yg terjadi
 Data-data lain yg di rangkum untuk analisis
 Referensi lain.

Diberikan Pada Tanggal : Catatan
 Selesai Tanggal : Asistensi pada tiap :

Surat pengantar No : 077 /KPTM/UISU/TS.2022 Hari Jam :
 Tanggal : 21 Februari 2022 Tempat :

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

 (Ir. Muksin 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.ft.uisu.ac.id

DAFTAR HADIR BIMBINGAN

NAMA MAHASISWA : Yoga Rahmat Santoso

NPM : 71210911048

NO	TANGGAL BIMBINGAN	URAIAN	PARAF DOSEN
1.	25-2-22	Spesifikasi Topan	✓
2.	5-3-22 10-3-22	perawatan, perbaikan kabel-kabel	✓ ✓
3.	28-3-22 10-4-22	perawatan Pemas pda kabel-kabel	✓ ✓
4.	3-5-22 16-6-22	revisi perbaikan Data di perbaiki	✓ ✓
5.	5-7-22	Analisa data	
6.	26-8-22	Keperluan	

Pembimbing II

(M.Rafiq Yanhar, ST, 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 SEM.A T.A 2022 / 2023

Hari : Sabtu
 Tanggal : 29 Oktober 2022

Nama : **Yoga Rahmat Santoso**
 NPM : **71210911048**

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

Dosen Pembimbing : **Ir.Muslih Nasution, MT**
 Asisten Pembimbing : **M.Rafiq Yanhar, ST, MT**

Dosen Pemanding : 1. **Ir.Muksin R.Harahap, S.Pd, MT**
 2. **Ir.H.Abdul Haris Nasution, MT**
 3. **Ir.Suhardi Napid, 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. **judul tulis**
- b. **teori dasar**
- c.

3. Harus mengikuti seminar kembali dengan perbaikan:

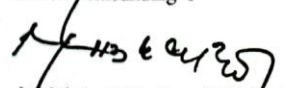
- a.
- b.
- c.

Medan, 03 Rabiulakhir 1444 H
 29 Oktober 2022 M

Disetujui
 P1t.Ketua Program Studi Teknik Mesin,

 Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT

Dosen Pemanding I


 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) 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 SEM.A T.A 2022 / 2023

Hari : Sabtu
Tanggal : 29 Oktober 2022

Nama : Yoga Rahmat Santoso
NPM : 71210911048

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

Dosen Pembimbing : Ir.Muslih Nasution, MT
Asisten Pembimbing : M.Rafiq Yanhar, ST, MT

Dosen Pemanding : 1. Ir.Muksin R.Harahap, S.Pd, MT
2. Ir.H.Abdul Haris Nasution, MT
3. Ir.Suhardi Napid, 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. *Perbaikan gambar dan tabel*
 - b. *Cek ejaan dan font pada tangki air*
 - c.
3. Harus mengikuti seminar kembali dengan perbaikan :
 a.
 b.
 c.

Medan, 03 Rabiulakhir 1444 H
 29 Oktober 2022 M

Disetujui
 Plt. Ketua Program Studi Teknik Mesin,

13/10/2022
 Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT

Dosen Pemanding III

AM
 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) 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 : **Yoga Rahmat Santoso**
 NPM : **71210911048**

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

Dosen Pembimbing : **Ir.Muslih Nasution, MT**
 Asisten Pembimbing : **M.Rafiq Yanhar, ST, MT**

Dosen Pemanding : 1. **Ir.Muksin R.Harahap, S.Pd, MT**
 2. **Ir.H.Abdul Haris Nasution, MT**
 3. **Ir.Suhardi Napid, 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. *perbaikan penulisan kalimat pada draft Skripsi*

b.

c.

3. Harus mengikuti seminar kembali dengan perbaikan:

a.

b.

c.

Medan, 03 Rabiulakhir 1444 H
 29 Oktober 2022 M

Disetujui
 Pjt. Ketua Program Studi Teknik Mesin,
 PRODI
 TEK. MESIN
 Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT

Dosen Pemanding II

Ir. H. Abdul Haris Nasution, MT

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, Wr.Wb.

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Adapun judul Tugas Akhir ini adalah : “Analisis Penurunan Temperatur Air Pada Tangki Air Panas Menggunakan Bahan Rockwool Sebagai Isolator.”

Tugas akhir ini adalah salah satu syarat untuk mendapatkan gelar/sarjana (S1). Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis telah berupaya sebaik mungkin atau semaksimal mungkin untuk mendapatkan hasil yang baik dengan menggunakan literature, internet, ilmu pengetahuan yang diperoleh dalam perkuliahan serta bantuan dari dosen pembimbing. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, terutama sekali kepada :

1. Kepada Ibu dan Bapak tercinta yang selalu memberikan kasih sayang dan mendoakan atas harapan dan kesuksesan penulis hingga dapat menyelesaikan studi.
2. Terimakasih kepada Bapak Ir. Muksin R. Harahap S.Pd. MT, Selaku Ketua Prodi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara atas segala arahan dan motivasinya selama ini.

3. Terimakasih Bapak Ir. H. Abdul Haris Nasution, ST. MT, selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
4. Terimakasih Bapak Ir. Muslih Nasution, MT. Dan Bapak M. Rafiq Yanhar,ST,MT., selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan pengetahuan, saran serta nasehat selama proses penyelesaian skripsi.
5. Terimakasih seluruh dosen Program Studi Teknik Mesin atas ilmu yang diberikan selama penulis melaksanakan studi baik materi akademik dan motivasi untuk masa depan yang akan datang. Tak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada staff dan karyawan Biro Fakultas Teknik UISU.
6. Kepada keluarga besar yang tak bosan memberikan nasehat,dukungan, motivasi, pengertian, doa dan kasih sayangnya.
- 7.Semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu yang telah ikut serta membantu dalam penulisan skripsi ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan serta ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi kita semua.

Medan, 25 Agustus 2022

Penulis,

Yoga Rahmat Santoso
71210911048

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	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 LandasanTeori	4
2.2 Pemanas Air Tenaga Surya	5
2.3. Perpindahan Panas	14
2.4. Analisa Perpindahan Panas Tangki.....	18
BAB 3 METODE PENELITIAN	22
3.1 Tempat dan Waktu.....	22
3.2 Alat dan Bahan	22
3.3 Prosedur Penelitian	26
3.4 Diagram Alir	28

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Hasil Pengujian.....	29
4.2 Perhitungan dan analisa data	31
4.3 Data Hasil Perhitungan	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pemanas Air Tenaga Surya	6
Gambar 2.2	Kolektor Parabola/Konsentrator	8
Gambar 2.3	Coil	9
Gambar 2.4	Tangki Air	10
Gambar 2.5	Akrilik	11
Gambar 2.6	Rockwool.....	14
Gambar 2.7	Perpindahan Kalor Konduksi Pada Bidang Datar.....	14
Gambar 2.8	Perpindahan Panas Konveksi.....	15
Gambar 3.1	Desain Water Heater Type Parabola Silinder.....	22
Gambar 3.2	Desain Tangki Penyimpan Air Panas.....	23
Gambar 3.3	Termometer Digital	24
Gambar 3.4	Ambient Ws-2000 Smart Wifi Weather Station Data.....	25
Gambar 3.5	Rockwool.....	25
Gambar 3.6	Stopwatch	26
Gambar 3.7	Pompa Air.....	26
Gambar 4.1	Grafik Hubungan Temperatur Lingkungan Dan Temperatur Air	37
Gambar 4.2	Kerugian Energi (Qloss) Dengan Temperatur Lingkungan ...	38
Gambar 4.3	Grafik Hubungan Temperatur Lingkungan Dan Peforma Tangki.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jenis-Jenis <i>Material</i> Isolasi Dan Penerapannya	12
Tabel 3.1	Spesifikasi Water Heater	29
Tabel 3.2	Spesifikasi Penyimpan Air Panas	36
Tabel 4.1	Data hasil pengujian tangki air menggunakan isolator	29
Tabel 4.2	Data Hasil Perhitungan tangki air tanpa isolator.....	30
Tabel 4.3	Data Perhitungan Dan Analisa Pada Tangki Air	36

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aitama, Dedi, 2002. *Pengaruh diameter pipa Absorber terhadap Performansi Kolektor Palung Silindris*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala.
- [2] Ghalya Pikra, Agus Salim, Tri Aytzdmmono, Merry Indahsari Devi, 2010, *Analisis Rugi Panas Pada Tangki Penyimpanan Panas Dalam Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Matahari*, LIPI, Bandung
- [3] Holman, JP, 1993, *Perpindahan Kalor Edisi Enam*, Erlangga, Jakarta
- [4] Kalogirou, Soteris A, 2009, *Solar Energy Engineering Process and Systems*, Academic Press, USA.
- [5] Kurniawan Ramadhani, Wildan, dkk, 2012, *Pengaruh Bentuk Penampang receiver terhadap kinerja pemanas air type cylindrical parabolic collector*, Jurnal Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.
- [6] Muntolib dan Rusdiyantoro, 2014, *Analisa Bahan Isolasi Pipa Saluran Uap Panas Pada Boiler Untuk Meminimalisasi Heat Loss*, *Jurnal Teknik Waktu*, No. 02, Vol. 12, Hal.50-56.
- [7] Noor Fachrizal dan Rivai Mustafa, *Pengujian Kapasitas Tangki Penyimpanan Kalor Dan Efisiensi Kolektor Pada Pemanas Air Tenaga Surya*, Balai Besar Teknologi Energi –BPPT, PUSPIPTEK, Serpong, 15314, Tangerang, Indonesia

- [8] Pane, Hasimi Ali, 2015, *Perpindahan Panas Konduksi*, ALP, Medan
- [9] Renaldo Maxilion. 2016, *Rancang Bangun Alat Pemanas Air Tenaga Surya Sederhana*.TA 1023 Surabaya : Program Studi D3Teknik Mesin FTI-ITS
- [10] Setiawan P. *Pengujian Proses Discharging Sebuah Pemanas Air Energi Surya Tipe Kotak Sederhana Yang Dilengkapi Phase Change Material Dengan Kapasitas 100 Liter Air(Skripsi)*.Jurusan Teknik Mesin, Universitas Sumatera Utara, Indonesia; 2012.

LAMPIRAN

Debit aliran air 1 LPM

No	Jam	Temperatur (°C)				Intensitas Matahari (w/m ²)	Energi (Q)		Effisiensi (%)
		T1	T2	T tangki	T. Lingkungan		Masuk (J)	Guna (J)	
1	10:00	28.2	37.1	28.2	31.02	704.856	5151087.6	1122181	0.2178532
2	10:30	33	41	33	31.06	641.255	4686291.5	1023264	0.2183526
3	11:00	34.3	43.5	34.1	31.79	673.596	4922639.5	1176754	0.2390494
4	11:30	36.8	48.1	36.4	32.62	845.621	6179798.2	1445360	0.2338847
5	12:00	39.2	49.5	38	33.64	883.938	6459818.9	1317452	0.2039457
6	12:30	40	48.5	39.4	34.21	790.851	5779539.1	1087218	0.188115
7	13:00	41.9	47.3	41.7	34.04	528.544	3862599.5	690703.2	0.1788182
8	13:30	43.2	50.3	42.1	35.38	882.715	6450881.2	908146.8	0.1407787
9	14:00	43.9	49.6	43.8	35.62	810.195	5920905.06	729075.6	0.1231358
10	14:30	44.3	47.2	44.1	35.34	700.215	5117171.2	370933.2	0.0724879
11	15:00	45.2	49.4	44.8	35.56	774.183	5657729.3	537213.6	0.0949522
12	15:30	44.6	46.1	45.2	33.97	346.514	2532324.3	191862	0.0757652
13	16:00	45.5	46.9	45.8	33.43	359.419	2626634.05	179071.2	0.0681752
Rata-rata		40.0077	46.5	39.73846	33.66769231	687.8386154	5026724.57	829171.89	0.1581011