

**ANALISA *HEAT LOSS* DAN EFISIENSI ENERGI PADA SISTEM
DUCTING SAAT PROSES PRODUKSI PENTRANSFERAN
UDARA PANAS DARI UNIT *HEATER* KE UNIT *DRYER***

SKRIPSI

*Diajukan untuk Memenuhi dan Melengkapi Salah Satu Syarat dalam Menempuh
Ujian Sarjana Progm Studi Teknik Mesin pada Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara*

SAMUEL SORMIN

71240911057



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

**ANALISA *HEAT LOSS* DAN EFISIENSI ENERGI PADA SISTEM
DUCTING SAAT PROSES PRODUKSI PENTRANSFERAN
UDARA PANAS DARI UNIT *HEATER* KE UNIT *DRYER***

SKRIPSI

*Diajukan untuk Memenuhi dan Melengkapi Salah Satu Syarat dalam Menempuh
Ujian Sarjana Progam Studi Teknik Mesin pada Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara*

SAMUEL SORMIN

71240911057

Dosen Pembimbing I

(M. Rafiq Yanhar, ST, MT)

Dosen Pembimbing II

(Ir. Suhardi Napid, MT)

**Disetujui Oleh,
Ketua Prodi Teknik Mesin
FT UISU**

(Ahmad Bakhori, ST, MT)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

**ANALISA *HEAT LOSS* DAN EFISIENSI ENERGI PADA SISTEM
DUCTING SAAT PROSES PRODUKSI PENTRANSFERAN
UDARA PANAS DARI UNIT *HEATER* KE UNIT *DRYER***

SKRIPSI

*Diajukan untuk Memenuhi dan Melengkapi Salah Satu Syarat dalam Menempuh
Ujian Sarjana Progm Studi Teknik Mesin pada Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara*

SAMUEL SORMIN

71240911057

Telah Diperbaiki Pada Seminar Skripsi

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dosen Pembimbing III

(Khairul Suhada ST.MT) (Ahmad Bakhori, ST, MT) (Ir. H. Abdul Haris Nasution, MT)

**Disetujui Oleh,
Ketua Prodi Teknik Mesin
FT UISU**

(Ahmad Bakhori, ST, MT)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

DAFTAR ISI

COVER

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Industri Pengolahan Karet	7
2.1.1 Proses Pengolahan Karet	8
2.2 Dasar Dasar Perpindahan Panas	12
2.2.1 Perpindahan Panas Secara Konduksi (<i>Conduction</i>)	13
2.2.2 Perpindahan Panas Secara Konveksi (<i>Convection</i>)	16
2.2.3 Perpindahan Panas Secara Radiasi	20
2.3 Instalasi <i>Ducting</i>	22
2.3.1 Bahan Saluran <i>Ducting</i>	23
2.3.1.1 Saluran Logam.....	23
2.3.1.2 Saluran Non-Logam	24
2.3.2 Jenis Bentuk <i>Ducting</i>	25
2.3.2.1 Saluran Bulat.....	26
2.3.2.2 Saluran Persegi Panjang	27
2.3.2.3 Saluran <i>Oval</i>	29
2.4 Isolator Termal.....	29
2.4.1 Konsep Dasar Isolator Termal	30
2.4.2 Jenis Jenis Isolator Termal.....	33
2.5 Efisiensi Thermal	40
2.5.1 Faktor Yang Mempengaruhi Efisiensi Termal	41
2.6 <i>Heater</i>	41
2.6.1 Komponen <i>Air Heater</i>	42
2.7 Refrensi Penelitian.....	45

BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	48
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	48
3.2 Waktu Penelitian.....	48
3.3 Langkah Penelitian	49
3.3 Analisa Data	50
3.4 Variabel Penelitian.....	50
3.4.1 Variabel Independen	50
3.4.2 Variabel Dependen.....	51
3.4.3 Variabel Kontrol.....	51
BAB IV DATA DAN PENGOLAHAN DATA.....	53
4.1 Data Pengamatan	53
4.2 Pembahasan.....	54
4.2.1 Menghitung <i>Heat-loss</i>	54
i. 4.2.2 Menghitung Efisiensi.....	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Lump Store</i>	8
Gambar 2.2	<i>Pre Breaker</i>	9
Gambar 2.3	<i>Blending Tank</i>	10
Gambar 2.4	<i>Creeper</i>	10
Gambar 2.5	<i>Hammer Mill</i>	11
Gambar 2.6	Laju Perpindahan Panas Konduksi.....	14
Gambar 2.7	Perpindahan panas konduksi pada silindris.....	15
Gambar 2.8	Perpindahan kalor konveksi di dalam pipa.....	18
Gambar 2.9	Perpindahan panas secara radiasi.....	21
Gambar 2.10	<i>Ducting</i>	22
Gambar 2.11	<i>ducting</i> saluran bulat.....	26
Gambar 2.12	<i>Ducting</i> Saluran persegi panjang.....	28
Gambar 2.13	<i>Ducting</i> saluran oval.....	29
Gambar 2.14	Instalasi Insulasi.....	32
Gambar 2.15	Mineral Wool.....	34
Gambar 2.16	Mineral <i>Wool</i>	35
Gambar 2.17	Kalsium Silikat.....	36
Gambar 2.18	Cellular Glass.....	37
Gambar 2.19	<i>Polyurethane</i>	38
Gambar 2.20	<i>Polystyrene</i>	39

Gambar 2.21 <i>Perlite</i>	40
Gambar 2.22 <i>Heater</i>	42
Gambar 2.23 Elektro Motor 3 fasa.....	42
Gambar 2.24 Rantai.....	43
Gambar 2.25 Sproket.....	43
Gambar 2.26 <i>Conveyor</i>	43
Gambar 2.27 <i>FDF</i>	44
Gambar 2.28 <i>Tube Bank</i>	44
Gambar 2.29 <i>Termometer</i>	44
Gambar 2.30 <i>IDF</i>	45
Gambar 2.31 <i>Air Heater Flow</i>	45
Gambar 4.1 Proses panas yang hilang.....	54
Gambar 4.2 Udara panas melewati tiap lapisan pipa.....	59
Gambar 4.3 Perbandingan <i>Heat Loss</i> pada Berbagai Modifikasi Isolasi.....	63
Gambar 4.4 Perbandingan Efisiensi <i>Ducting</i> pada Berbagai Modifikasi Isolasi...	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Konduktivitas termal material.....	24
Tabel 2.2	Konduktivitas termal insulasi.....	31
Tabel 3.1	Waktu Penelitian.....	48

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Hamid, Indah Agus Setiorini. (2018). Evaluasi Penggunaan Isolator Sistem Perpindahan Panas Suatu Alat Heat Exchanger. Palembang : Politeknik Akamigas Palembang
- Admono Tri, Devi Indahsari Merry, Pikra Ghalya, Salim Agus. (2010). Analisis Rugi-Rugi Panas Pada Tangki Penyimpanan Panas Dalam Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Matahari. Bandung, Pusat Penelitian Tenaga Listrik Dan Mekatronik
- Dodi, Herman Cakrawala Geraldo, Ramadhan Mukhammad. (2020). Analisa Heat Loss dan Pressure Drop Pada Sistem Pemipaan Panas Bumi dengan Simulasi Aspen HYSYS Di PT Geo Dipa Energi (PERSERO) Unit Patuha. Fakultas Teknik Elektro: Universitas Telkom
- Muntolib dan Rusdiyantoro. (2014). Analisa Bahan Isolasi Pipa Saluran Uap Panas Pada Boiler Untuk Meminimalisasi Heat Loss
- Dwi A, A., Anggoro, D., Mardiana, D., & Istajarul, M. (2017). Uji Konduktivitas Termal Material Non Logam. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
- Holman, J. P.(1988). Perpindahan Kalor Edisi Keenam. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Hayu Kartika, Nuraida Wahyuni. (2024) Closed Production Process in the Crumb Rubber SIR Industry. Universitas Mercu Buana
- Iyan. (2014). Karet. Bandung: Yramawidya.
- PT. London Sumatra Tbk.(2022)
- Saputri Ayu Yunira, Sa'diyah Khalimatus, Yulianto Erwan. (2022). Analisis Heater Pada Pengolahan Steam Unit 7 Pembangkit Pembangkit Listrik Tenaga Uap. Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang
- Soekardi, C. (2019). Teknik Perpindahan Energi Panas. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Tunggul. (2019). Alat Penukar Kalor. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Vanchlepi, A., & Suwardin, D. (2014). Pengenalan Karet Remah Berbasis Sumber Energi Biomassa. Palembang: Pusat Penelitian Karet

Yaron Wang and Pierong Wang. (2020). Analysis On Heat Transfer Calculation of Cylinder Wall. China: Hebei Software Institute