

TUGAS AKHIR
ANALISA TEKANAN DAN PUTARAN SAAT PEMBENTUKAN BUBUR
ES TERHADAP PERFORMA MESIN *ICE SLURRY*

Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas guna memenuhi
persyaratan mencapai gelar Sarjana Strata (S-1)
Program Studi Teknik Sistem Perkapalan



OLEH :
Muhammad Thoriq Dirgantara
2020320005

JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2025



**PROGRAM STUDI TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa - Jakarta Timur 13450 Telp. (021) 8649051,
8649053, 8649057, Fax. (021) 8649052
Email: humas@unsada.ac.id Home page: <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Thoriq Dirgantara

NIM : 2020320005

Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

Program Studi : S1

Judul Tugas Akhir :

**“ANALISA TEKANAN DAN PUTARAN SAAT
PEMBENTUKAN BUBUR ES TERHADAP PERFORMA MESIN
ICE SLURRY”**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini adalah benar-benar karya sendiri dan tidak mengandung bahan-bahan yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh pihak lain kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah yang benar.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya ilmiah yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Jakarta, 02 Februari 2025



M. Thoriq Dirgantara



**PROGRAM STUDI TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN**

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa - Jakarta Timur 13450 Telp.
(021) 8649051, 8649053, 8649057, Fax. (021) 8649052

Email: humas@unsada.ac.id Home page: <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Thoriq Dirgantara
NIM : 2020320005
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Program Studi : S1
Judul Tugas Akhir :

**“ANALISA TEKANAN DAN PUTARAN SAAT
PEMBENTUKAN BUBUR ES TERHADAP MESIN ICE
SLURRY”**

Telah Melaksanakan ujian sidang Tugas Akhir pada tanggal 12 Februari
2025 dan telah menyelesaikan Tugas Akhir tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini
diperiksa dan disetujui:

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi
Kelautan

Dr. Muswar Muslim S.T., M.S.c

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sistem
Perkapalan

Aldyn Clinton Partahi Oloan, S.T.,
M.T.



**PROGRAM STUDI TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

**Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa - Jakarta Timur 13450 Telp.
(021) 8649051, 8649053, 8649057, Fax. (021) 8649052**

SURAT KETERANGAN

**PERMOHONAN UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR DAN
SEMINAR KODE MK : 32140210
SEMESTER GANJIL TAHUN AKADEMIK 2024/2025**

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Muhammad Thoriq Dirgantara
NIM : 2020320005
Program Studi : Teknik Sistem Perkapalan
Judul Tugas Akhir dan Seminar :
**“ANALISA TEKANAN DAN PUTARAN SAAT PEMBENTUKAN BUBUR
ES TERHADAP MESIN ICE SLURRY ”**

Bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti Ujian Sidang Tugas Akhir dan telah menyelesaikan proses penulisan dan penyusunan Tugas Akhir/Skripsi tersebut :

NO	DOSEN PEMBIMBING	DISETUJUI TANGGAL	PARAF
1	Dr. Muswar Muslim .ST.,M.S.c	11-02-2025	
2	Ir. Ayom Buwono M.Si	11-02-2025	

Jakarta, 07 Febuari 2025

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Koordinator Tugas Akhir Prodi TSP

Aldyn Clinton Partahi Oloan, S.T., M.T.

NIDN 0319129203

Dr. Eng. Mohammad Danil Arifin. S.T, M.T.

NIDN 0317078701

Dekan Fakultas Teknologi Kelautan

Dr. Muswar Muslim S.T., M.S.c

NIDN 0331086905



**JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Radin Inten II (Terusan Casablanca) Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450
Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649059, 8649060 Fax. (021) 8649052
Email : humas@unsada.ac.id Home Page : <http://unsada.ac.id>

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Muhammad Thoriq Dirgantara
NIM : 2020320005
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	9 September 2024	Perbaiki Alat!	
2.	20 September 2024	Pembelian Refrigerasi!	
3.	20 Oktober 2024	Buat Pan dan Molen!	
4.	15 Oktober 2024	Buat Trigon Plastik!	
5.	23 Oktober 2024	Buat Metode Kerja!	
6.	12 November 2024	Pengambilan Laporan!	
7.	28 November 2024	Pengolahan Laporan!	
8.	10 Desember 2024	Buat Bab IV Kosik data!	
9.	23 Desember 2024	Buat kesimpulan!	
10.	22 Januari 2025	Perbaiki Pembelian!	

Dosen Pembimbing I

Dr. Muswar Muslim S.T., M.Sc



**JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Radin Inten II (Terusan Casablanca) Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450
Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649059, 8649060 Fax. (021) 8649052
Email : humas@unsada.ac.id Home Page : <http://unsada.ac.id>

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Muhammad Thoriq Dirgantara
NIM : 2020320005
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	10-05-2024	Buat skematika perahu	ab
2	19-05-2024	keperlu: / tabel Ref jurnal	ab
3	10-10-2024	perahu: memo desain	ab
4	20-10-2024	uneln: Dots I, II, III	ab
5	28-10-2024	perahu: flowchart	ab
6	15-11-2024	Tambah ke gambar / chart	ab
7	25-11-2024	landas teor: diperbaiki	ab
8	15-12-24	perahu: Belanja / kasta?	ab
9	03-01-25	cele for ritin	ab
10	13-02-25	cele 20 mm + ppt	ab

Jiang untuk
diuji
ab
11/2/2025

Dosen Pembimbing II

Ir. Ayom Buwono M.Si.

ABSTRAK

ANALISA TEKANAN DAN PUTARAN SAAT PEMBENTUKAN BUBUR ES TERHADAP PERFORMA MESIN *ICE SLURRY*

Indonesia menargetkan produksi perikanan sebesar 24,58 juta ton pada tahun 2025, namun tantangan utama pada nelayan untuk menjaga kualitas ikan hasil tangkapan. Es balok yang umum untuk memiliki keterbatasan dalam menjaga ikan dengan kualitas terbaik, sehingga mesin *ice slurry* menjadi alternatif yang lebih efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa mesin *ice slurry*. pada mesin *ice slurry* terdapat beberapa komponen yang akan menunjang performa mesin untuk menghasilkan kualitas bubuk es yang baik, pada eksperimen menggunakan arduino untuk mendapatkan nilai dan parameter yang diuji selama empat penelitian dengan perhitungan COP (*Coefficient Of Performance*), *volume ice slurry*, tekanan, dan kecepatan putaran mesin. Hasil penelitian menunjukkan efisiensi mesin mengalami penurunan, COP (*Coefficient Of Performance*), turun dari 7,48 menjadi 4,908 dan produksi *ice slurry* berkurang dari 10 liter menjadi 5 liter. Suhu bubuk es menurun dari -6 °C menjadi -1 °C, menandakan penurunan efektivitas pendinginan. Meskipun tekanan berkerja dengan stabil, dengan tekanan (P1) antara 13,44 – 13,45 Bar dan tekanan (P2) penurunan dari 10,1 Bar menjadi 9,87 Bar. Kecepatan putaran mesin mencapai kestabilan 1000 RPM setelah 45 Menit, menunjukkan mesin mencapai kondisi optimal.

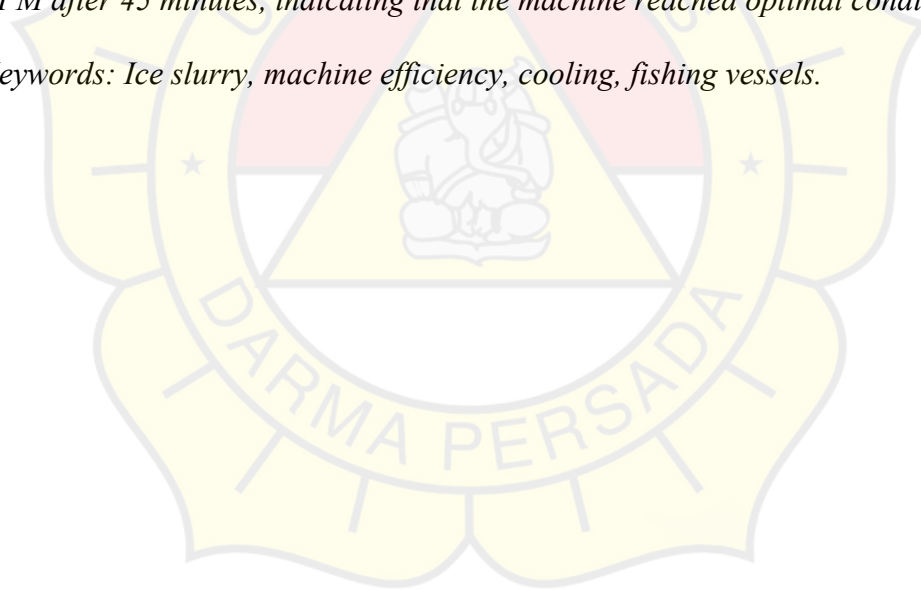
Kata Kunci: Ice slurry, efisiensi mesin, pendinginan, kapal ikan.

ABSTRACT

ANALYSIS OF PRESSURE AND ROTATIONAL SPEED IN ICE SLURRY FORMATION AND ITS IMPACT ONE ICE SLURRY MACHINE PERFORMANCE

Indonesia targets a fisheries production of 24.58 million tons by 2025; however, the main challenge for fishermen is maintaining the quality of caught fish. Block ice, which is commonly used, has limitations in preserving fish at the best quality, so the ice slurry machine becomes a more effective alternative. This study aims to evaluate the performance of the ice slurry machine. The machine consists of several components that support its performance in producing quality ice slurry. In the experiment, Arduino was used to obtain values and parameters tested over four weeks, calculating COP (Coefficient of Performance), ice slurry volume, pressure, and machine rotation speed. The results show that the machine efficiency decreased, with the COP dropping from 7.48 to 4.908, and the ice slurry production decreasing from 10 liters to 5 liters. The slurry temperature decreased from -6°C to -1°C, indicating a reduction in cooling effectiveness. Although the pressure remained stable, with pressure (P1) between 13.44 – 13.45 Bar and pressure (P2) dropping from 10.1 Bar to 9.87 Bar, the machine's rotation speed stabilized at 1000 RPM after 45 minutes, indicating that the machine reached optimal conditions.

Keywords: Ice slurry, machine efficiency, cooling, fishing vessels.



KATA PENGANTAR

Segala puji dan Syukur kepada Tuhan yang Maha Kuasa yang telah memberikan Rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas akhir yang berjudul “**ANALISA TEKANAN DAN PUTARAN SAAT PEMBENTUKAN BUBUR ES TERHADAP PERFORMA MESIN ICE SLURRY**”. penelitian ini diajukan berguna untuk melengkapi sebagai syarat untuk mencapai gelar setara Sarjana strata sat (S1) Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Universitas Darma Persada. Selesainya penelitian ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulisan ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Muswar Muslim, S.T.,M.sc selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, dan selaku Dosen Pembimbing I untuk tugas akhir saya yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran untuk membimbing dan membantu memberikan saran – saran berharga dalam penyusunan Tugas akhir saya.
2. Bapak Aldyn Clinton Partahi Oloan, S.T.,M.T. selaku Kepala Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada yang selalu memberikan motivasi dan semangat.
3. Bapak Ir. Ayom Buwono M,si selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir, yang telah memberikan saran – saran, motivasi dan gagasan – gagasan terbaru pada penyusunan Tugas Akhir saya.
4. Bapak raswin selaku Pembimbing saya di Lab. Fakultas Teknologi Kelautan yang membimbing saya dalam eksperimen Tugas Akhir saya.
5. Bapak dan Ibu Dosen serta Staff Falkutas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada yang turut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai.
6. Kedua orang tua saya mama Endang Pujiani dan ayah Sulistyoyo, kakak saya Zahra Fauzia, adik pertama saya Ghazi Hamaam Atallah dan Adik saya kedua Bilqis Dzakara Khira Lubna, terima kasih atas semua dukungan, semangat, dan motivasi yang baik serta doa yang tiada henti – hentinya pada penulis.

7. Salma Adinda Putri, yang selalu mendukung dan motivasi yang baik serta doa tiada hentinya kepada penulis.
8. Aryo Bimo Heriyanto selaku rekan Tugas Akhir saya yang selalu memberikan semangat dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
9. Syahrul Rachman, yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam masa studi maupun non studi.
10. Teman – teman angkatan saya dan teman angkatan lainnya yang selalu memberikan semangat dalam masa studi saya.
11. Senior dan junior di Fakultas Teknologi kelautan yang ikut serta memberikan dukungan dan semangat dalam akademik maupun non akademik.
12. Sertam pihak yang tidak bisa disebutkan tapi memiliki peran yang saying besar pada penyelesaian Tugas Akhir ini tepat pada waktunya.

Semoga Allah Yang Maha Kuasa senantiasa memberikan Rahmat dan karunianya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuannya. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan memberikan dampak positif untuk para pembaca khususnya dan pada dunia maritim di Indonesia.

Jakarta, 11 febuari 2025



M. Thoriq Dirgantara

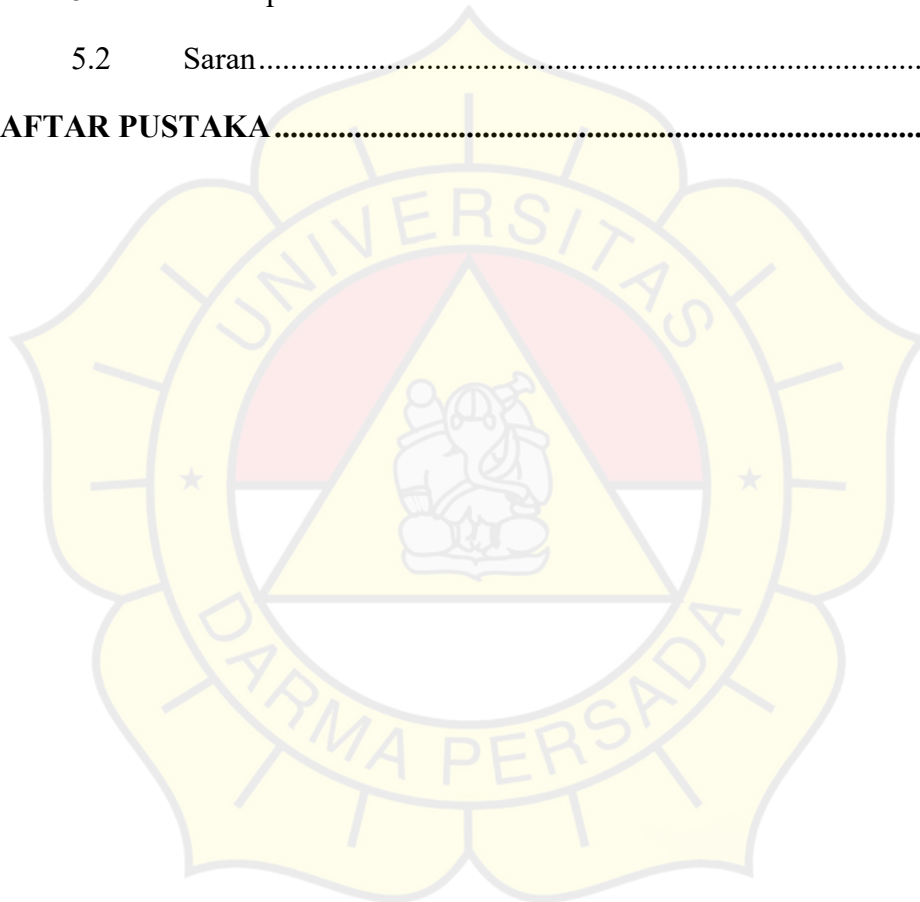
DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengawetan Kualitas Ikan	5
2.2 Ice Slurry	6
2.3 Karakteristik <i>Ice Slurry</i>	6
2.4 Komponen mesin ice slurry	7
2.5 Pembentukan Ice slurry	9
2.6 Air Laut Pada Sistem <i>Ice Slurry</i>	9
2.7 Sistem Refrigerasi	10
2.8 Kebutuhan pendingin	10
2.8.1 Koefisien perpindahan panas (U).....	11

2.9	Beban Pendingin	12
2.9.1	Beberapa hitungan beban pendingin :	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		16
3.1	Desain Penelitian	16
3.2	Komponen Mesin Ice Slurry	16
3.2.1	Kompresor	16
3.2.2	Kondesor	17
3.2.3	Rangka Baja Mesin Ice Slurry	17
3.2.4	Alat Ekspansi	18
3.2.5	Evaporator	19
3.2.6	Filter Drier	20
3.2.7	Gear box	21
3.2.8	Motor Listrik	22
3.2.9	Inveter	23
3.2.10	Tangki recervoir	23
3.2.11	Vacuum pump	24
3.2.12	Refrigerant	24
3.2.13	MCB	25
3.2.14	Wire	26
3.2.15	Pressure gauge	26
3.2.16	Hand valve refrigerant	27
3.2.17	Tempreratur control	28
3.2.18	Fan	29
3.2.19	Lampu penerang	29
3.2.20	Stop kontak	30
3.2.21	Timbangan digital	31

3.2.22	Testing manifold meter	32
3.2.23	Arduino	32
3.2.24	Sensor Putaran.....	33
3.2.25	Sensor Aliran.....	34
3.2.26	Sensor Tekanan	35
3.2.27	Sensor Termokopel	37
3.2.28	Freon R404A.....	39
3.3	Waktu dan Tempat	40
3.4	Prosedur Pengambilan Data	40
3.4.1	Pengecekan kebocoran pada generator ice slurry	40
3.4.2	Pengecekan kebocoran sistem refrigerasi	40
3.4.3	Proses vacum pada sistem refrigerasi	40
3.4.4	Pengisian refrigerant	41
3.4.5	Tahap pengambilan data	42
3.4.6	Perhitugnan COP pada sistem refrigerasi	42
3.5	Diagram Alir.....	43
3.6	Jadwal Pengerjaan	44
BAB IV PENGOLAHAN HASIL DATA DAN ANALISIS		46
4.1	Pengolahan Data.....	46
4.1.1	Titik Beku Ice Slurry.....	47
4.1.2	Perhitungan COP Sistem refrigerasi	47
4.1.3	Data Penelitian Pertama	55
4.1.4	Data Penelitian Kedua.....	57
4.1.5	Data Penelitian Ketiga.....	61
4.1.6	Data Penelitian Keempat.....	64
4.2	Analisa Data Penelitian	68

4.2.1	Analisa Tekanan Disetiap Penelitian	68
4.2.2	Interpretasi Tekanan.....	69
4.2.3	Analisa Putaran Disetaip Penelitian.....	69
4.2.4	Interpretasi Putaran Mesin (RPM):	70
4.2.5	Analisa hasil produksi.....	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		72
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....		73



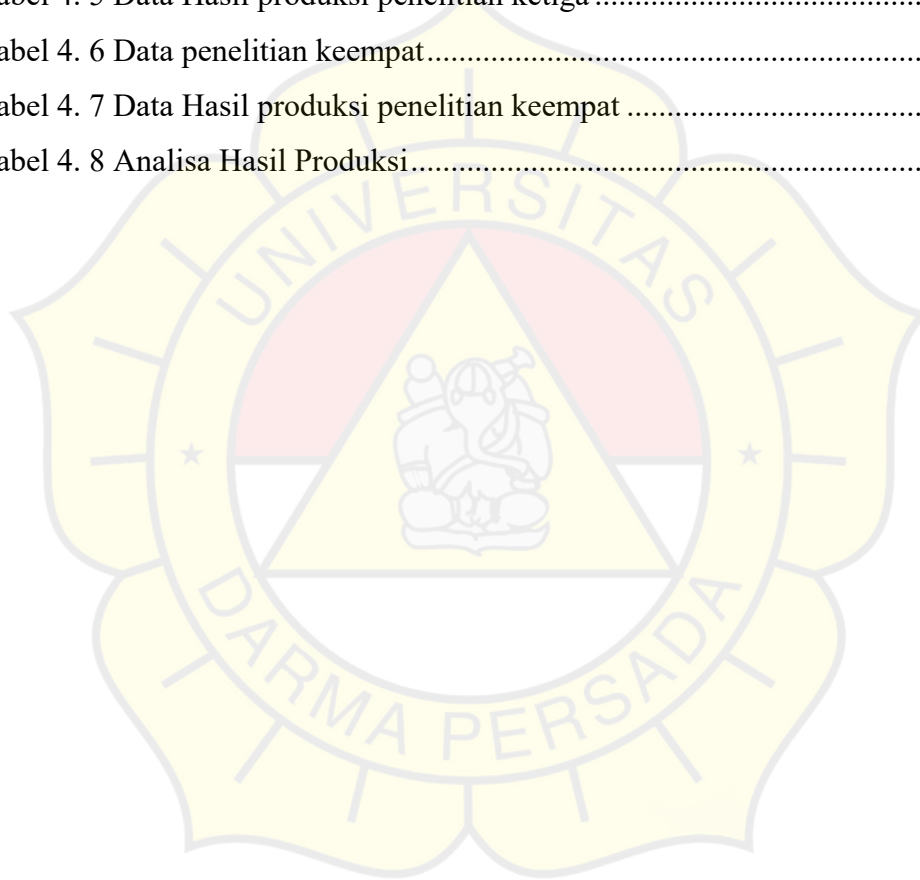
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perpindahan kalor menyeluruh melalui dinding datar	12
Gambar 3. 1 Skematik Kerja sistem Ice slurry generator	16
Gambar 3. 2 Kompresor	17
Gambar 3. 3 Kondensor	17
Gambar 3. 4 rangka mesin ice slurry	18
Gambar 3. 5 Alat Ekpansi	19
Gambar 3. 6 evaporator.....	20
Gambar 3. 7 filter drier.....	21
Gambar 3. 8 Gearbox	22
Gambar 3. 9 Motor Listrik	22
Gambar 3. 10 inveter.....	23
Gambar 3. 11 Tangki.....	24
Gambar 3. 12 MCB	25
Gambar 3. 13 Wire.....	26
Gambar 3. 14 Pressure Gauge.....	27
Gambar 3. 15 Hand valve refrigerant.....	27
Gambar 3. 16 Temperatur control.....	28
Gambar 3. 17 Fan.....	29
Gambar 3. 18 Lampu Penerang.....	30
Gambar 3. 19 Stop kontak.....	31
Gambar 3. 20 Timbangan Digital	31
Gambar 3. 21 Testing manifold meter	32
Gambar 3. 22 Arduino.....	33
Gambar 3. 23 Sensor Putaran.....	34
Gambar 3. 24 Sensor Alir.....	35
Gambar 3. 25 Sensor Tekanan	36
Gambar 3. 26 Thermocouple pertama.....	37
Gambar 3. 27 Thermocouple kedua	38
Gambar 3. 28 Thermocouple ketiga.....	38
Gambar 3. 29 Thermocouple empat.....	39

Gambar 3. 30 Freon R404A	39
Gambar 3. 31 Diagram Alir	44
Gambar 4. 1 Input data temperatur pada coolpack	48
Gambar 4. 2 Diagram P-h yang dihasilkan	48
Gambar 4. 3 Data yang dihasilkan dari diagram P-h penelitian pertama.....	49
Gambar 4. 4 Diagram P-h yang dihasilkan penelitian kedua.....	50
Gambar 4. 5 Data yang dihasilkan dari diagram P-h penelitian kedua.....	50
Gambar 4. 6 Input data temperatur pada coolpack	51
Gambar 4. 7 Diagram P-h yang dihasilkan penelitian ketiga.....	52
Gambar 4. 8 Data yang dihasilkan dari diagram P-h penelitian ketiga.....	52
Gambar 4. 9 Input data temperatur pada coolpack penelitian keempat	53
Gambar 4. 10 Diagram P-h yang dihasilkan penelitian keempat.....	54
Gambar 4. 11 Data yang dihasilkan dari diagram P-h penelitian keempat.....	54
Gambar 4. 12 Grafik Tekanan penelitian pertama	56
Gambar 4. 13 Grafik Putaran penelitian pertama.....	56
Gambar 4. 14 Data Hasil produksi penelitian pertama	57
Gambar 4. 15 Bubur es penelitian pertama.....	57
Gambar 4. 16 Tekanan penelitian kedua.....	58
Gambar 4. 17 Grafik Putaran penelitian kedua.....	59
Gambar 4. 18 Bubur es penelitian kedua	60
Gambar 4. 19 Grafik Tekanan penelitian ketiga	61
Gambar 4. 20 Grafik Putaran penelitian ketiga.....	62
Gambar 4. 21 Bubur es penelitian ketiga	63
Gambar 4. 22 Grafik Tekanan penelitian keempat	65
Gambar 4. 23 Grafik Putaran penelitian keempat.....	66
Gambar 4. 24 Bubur es penelitian keempat	67
Gambar 4. 25 Analisa Tekanan disetiap penelitian.....	68
Gambar 4. 26 Analisa Putaran disetiap penelitian	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan temperatur antara ruangan yang berdampingan	13
Tabel 3. 1 Jadwal Pengerjaan.....	45
Tabel 4. 1 Data penelitian pertama	55
Tabel 4. 2 Data penelitian kedua.....	58
Tabel 4. 3 Data Hasil produksi penelitian kedua	60
Tabel 4. 4 Data Penelitian Ketiga	61
Tabel 4. 5 Data Hasil produksi penelitian ketiga	63
Tabel 4. 6 Data penelitian keempat.....	64
Tabel 4. 7 Data Hasil produksi penelitian keempat	66
Tabel 4. 8 Analisa Hasil Produksi.....	71



DAFTAR SINGKATAN

COP	Coefficient of Performance
HP	Hourse power
ISO	International Organization for Standardization
MCB	Miniature Circuit Breaker
psi	Pound Per Inch
RPM	Revolution per minuite
DC	Direct Current
HCFC	Hydro Chloro Fluoro Carbon
HFC	Hydro Fluoro Carbon
Hz	Hertz
kg	Kilogram
kW	kilo watt
MM	MiliMeter
Pa	Pascal
PVC	Polyvinyl chloride
V	Volt