



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL SKRIPSI</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b>	<b>iii</b>
<b>NASKAH SOAL TUGAS AKHIR</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b>	<b>xviii</b>
<b>INTISARI</b>	<b>xxv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xxvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>6</b>
2.1 Jenis Ikan Laut Tangkapan Nelayan	6
2.2 <i>Air Blast Freezing</i>	6
2.3 Mesin Refrigerasi dengan Kompresor Uap Bertingkat	7
2.4 Penyimpanan Ikan di <i>Cold Storage</i>	8
2.5 Pemilihan <i>Refrigerant</i>	8
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b>	<b>10</b>
3.1 Refrigerasi	10
3.2 Sistem Terbuka dan Sistem Tertutup	10



3.3	Penyimpanan Produk Ikan Bekuan	11
3.4	Konstruksi Cold Storage	12
3.3.1	Perancangan Pintu	13
3.3.2	Perancangan Dinding	13
3.3.3	Perancangan Atap	14
3.3.4	Perancangan Lantai	14
3.5	Analisis Termodinamika	14
3.5.1	Hukum Termodinamika Pertama	14
3.5.2	Hukum Kekekalan Massa	15
3.5.3	Hukum Termodinamika Kedua	15
3.5.4	Mesin Refrigerasi	15
3.6	Analisis Perpindahan Kalor dan Beban Pendinginan	16
3.6.1	Beban Pendinginan Produk	17
3.6.2	Beban Pendinginan Akibat Pengemasan Produk	18
3.6.3	Beban Pendinginan Akibat Infiltrasi Udara Melalui Satu Pintu	18
3.6.4	Beban Pendinginan Akibat Transmisi	19
3.6.5	Beban Pendinginan Internal	20
3.6.6	Total Beban Pendinginan	23
3.7	Perancangan Sistem Refrigerasi	23
3.7.1	Pengoperasian Evaporator	23
3.7.2	Perancangan Sistem Kompresi Uap Bertingkat	24
3.7.3	Perancangan Sistem Kompresi Uap Bertingkat Aktual	28
3.7.4	Pemilihan Kondensor	29
3.7.5	<i>Coefficient of Performance (COP)</i>	29
3.8	Kondensor	30
3.8.1	<i>Shell and Tube</i>	30
3.8.2	Laju Perpindahan Kalor dan <i>Flow Rate</i> Fluida Pendingin	33
3.8.3	<i>Log Mean Temperature Diffrence (LMTD)</i>	34
3.8.4	Temperatur Kalorik	35
3.8.5	Luas Permukaan Perpindahan Kalor	36
3.8.6	Koefisien Perpindahan Kalor	36
3.8.7	Jumlah <i>Tube</i>	37



3.8.8	<i>Baffle</i>	38
3.8.9	Diameter Ekuivalen <i>Shell</i>	39
3.8.10	Kecepatan Alir Dalam <i>Tube</i>	40
3.8.11	Laju Flux Massa Fluida di <i>Shell</i>	41
3.8.12	Bilangan Reynolds	41
3.8.13	Bilangan Prandtl	42
3.8.14	Bilangan Nusselt	42
3.8.15	Faktor Perpindahan Kalor	43
3.8.16	<i>Fouling Factor</i>	43
3.8.17	<i>Pressure Drop</i>	44
3.9	Evaporator	45
3.9.1	Klasifikasi Evaporator	45
3.9.2	Evaporator Tipe <i>Flooded</i>	46
3.9.3	Evaporator dengan <i>Fin Tube</i>	47
3.9.4	<i>Fin Tube</i>	48
3.9.5	Aliran Fluida pada <i>Tube Banks</i>	50
3.9.6	Efisiensi <i>Fin</i>	53
3.9.7	Koefisien Perpindahan Kalor	54
3.9.8	Jumlah Baris <i>Tube</i>	54
3.9.9	<i>Pressure Drop Header</i>	55
3.10	Pompa dan <i>Fan</i>	56
3.10.1	Pompa Sentrifugal	56
3.10.2	<i>Fan</i>	58
3.11	Kompresor	62
3.11.1	Kompresor Torak	62
3.11.2	Desain Termal Kompresor	63
3.12	Katup Ekspansi	64
3.12.1	Katup Ekspansi dan Jenisnya	64
3.12.2	<i>Float Type Expansion Valve</i>	67
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>		<b>70</b>
4.1	Diagram Perancangan	70
4.2	Diagram Alir Perancangan	70



4.2.1	Studi Literatur	72
4.2.2	Pengumpulan Data	72
4.2.3	Penetapan Metode Perancangan	72
4.2.4	Perhitungan Beban Pendinginan	73
4.2.5	Perhitungan dan Perancangan Komponen <i>Cold Storage</i>	73
4.2.6	Instalasi Sistem dan Gambar Teknik	73
4.2.7	Pemilihan Komponen Pendukung	74
4.3	Sumber Data Perancangan	74
4.4	Peralatan dan Software Perancangan	74
4.5	Asumsi Perancangan	75
<b>BAB V PEMBAHASAN</b>		<b>76</b>
5.1	Konstruksi <i>cold storage</i>	76
5.1.1	Dimensi <i>Cold Storage</i>	76
5.1.2	Perancangan Pintu	77
5.1.3	Perancangan Dinding	77
5.1.4	Perancangan Atap	78
5.1.5	Perancangan Lantai	78
5.2	Beban Pendinginan	79
5.2.1	Beban Pendinginan Produk	79
5.2.2	Beban Pendinginan Akibat Pengemasan	80
5.2.3	Beban Pendinginan Akibat Infiltrasi Udara Melalui Satu Pintu	81
5.2.4	Beban Pendinginan Akibat Transmisi	82
5.2.5	Beban Pendinginan Internal	87
5.2.6	Total Beban Pendinginan	88
5.3	Perancangan Sistem Kompresi Uap Bertingkat untuk Amonia	88
5.3.1	Kalor yang diserap Evaporator	90
5.3.2	Laju Aliran <i>refrigerant</i> yang Masuk ke Kompresor Tekanan Rendah	91
5.3.3	Kerja Kompresor Tekanan Rendah	91
5.3.4	Laju Aliran <i>Refrigerant</i>	91
5.3.5	Kerja Kompresor Tekanan Tinggi	91
5.3.6	Total Kerja Kompresor	92



5.3.7	Kalor yang Diterima Kondensor	92
5.4	Kondensor	92
5.4.1	Laju Perpindahan Kalor dan <i>Flow Rate</i> Fluida Pendingin	92
5.4.2	<i>Log Mean Temperature Diffrence</i> (LMTD)	93
5.4.3	Temperatur Kalorik	93
5.4.4	Luas Permukaan Perpindahan Kalor	94
5.4.5	Penentuan <i>Layout</i> Susunan <i>Tube</i> , Diameter Luar <i>Tube</i> , Jarak <i>Pitch</i> Antar <i>Tube</i> , dan Panjang <i>Tube</i>	95
5.4.6	Perhitungan Jumlah <i>Tube</i>	95
5.4.7	Koreksi Nilai A dan U	95
5.4.8	<i>Baffle</i>	96
5.4.9	Diameter Ekuivalen	96
5.4.10	Kecepatan Alir Dalam <i>Tube</i>	96
5.4.11	Laju Flux Massa Fluida di <i>Shell</i>	97
5.4.12	Bilangan Reynolds	97
5.4.13	Bilangan Prandtl	98
5.4.14	Nilai $h_i$ dan $h_o$	98
5.4.15	Koefisien Perpindahan Kalor	99
5.4.16	<i>Pressure Drop</i>	100
5.5	Evaporator	101
5.5.1	Pemilihan <i>Fin Tube</i>	101
5.5.2	Temperatur Kalorik	103
5.5.3	Koefisien Perpindahan Kalor Udara	104
5.5.4	Efisiensi <i>Fin</i>	105
5.5.5	Koefisien Perpindahan Kalor <i>Refrigerant</i>	106
5.5.6	<i>Log Mean Temperature Diffrence</i> (LMTD)	106
5.5.7	Koefisien Perpindahan Kalor Total	107
5.5.8	Luas Permukaan Perpindahan Kalor	107
5.5.9	<i>Flow Rate</i> Udara	108
5.5.10	Jumlah Baris <i>Tube</i>	108
5.5.11	<i>Pressure Drop</i>	108
5.6	Sistem Kompresi Uap Amonia Aktual	109



5.7	Pompa dan <i>Fan</i>	111
5.7.1	Pompa untuk Air Laut Pendingin Kondensor	111
5.7.2	<i>Fan</i>	112
5.8	Kompresor	113
5.8.1	Kompresor Tekanan Rendah	113
5.8.2	Kompresor Tekanan Tinggi	114
5.9	Katup Ekspansi	115
5.10	<i>Flash Intercooler</i>	115
5.11	<i>Coefficient of Performance (COP)</i> Mesin Refrigerasi	116
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>		<b>117</b>
6.1	Kesimpulan	117
6.2	Saran	118
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>119</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>122</b>