

TUGAS AKHIR

Perencanaan Sistem Pengkondisian Udara Sentral di Ruang Akomodasi dan Ruang Mesin pada Kapal Tugboat 29 Meter



Disusun Oleh:

Nama : Aan Istiawan

NIM : 41312120024

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2014**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Aan Istiawan

NIM : 41312120024

Fakultas : Teknik Mesin

Judul Skripsi : Perencanaan Sistem Pengkondisian Udara
Sentral di Ruang Akomodasi dan Ruang Mesin pada Kapal
Tugboat 29 Meter

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi merupakan hasil plagiat atau jiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



(Aan Istiawan)
41312120024


LEMBAR PENGESAHAN

Perencanaan Sistem Pengkondisian Udara Sentral di Ruang Akomodasi dan Ruang Mesin pada Kapal Tugboat 29 Meter

Disusun Oleh:

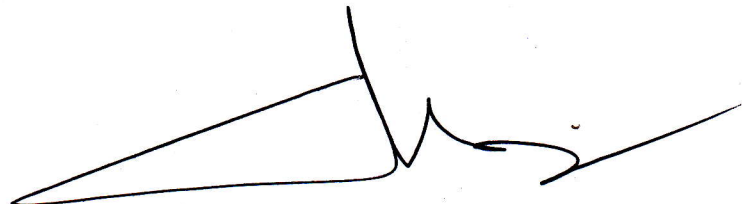
Nama : Aan Istiawan
NIM : 41312120024
Jurusan : Teknik Mesin

Pembimbing,


UNIVERSITAS
MERCUBUANA
(Ir. Nanang Ruhyat MT.)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



(Prof. Dr. Ir. Chandrasah Sukardi)

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji syukur hanya kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul:

PERENCANAAN SYSTEM PENGKONDISIAN UDARA SENTRAL DI RUANG AKOMOSADI & RUANG MESIN PADA KAPAL TUGBOAT 29 METER.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga atas segala sesuatu yang diberikan kepada penulis khususnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Chandrasah Sukardi, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin dan para dosen yang telah mendidik dan memberi pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Mercubuana.
2. Ir. Nanang Ruhyat MT., selaku pembimbing yang telah banyak memberikan masukan, kritik dan saran selama tugas akhir ini.
3. Bapak dan Ibu saya atas do'a, bantuan dan dukungan serta dorongan semangat selama menempuh studi di Universitas Mercubuana.
4. Karyawan PT. TESCO INDOMARITIM Divisi Perkapalan yang telah membantu dalam proses pengambilan data dan sesifikasi kapal.
5. Teman-teman Program Studi Teknik Mesin angkatan 2012.
6. Semua pihak yang terkait, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharap segala bentuk saran dan kritik yang membangun guna penyempurnaan tugas akhir ini. Sebagai akhir penulis berharap agar tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menjadi kajian bagi banyak pihak.

Jakarta, 10 Agustus 2014

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Sistematika Penuisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Perencanaan Sistem Pendingin.....	5
2.2 Desain Condition.....	6
2.3 Komponen Beban Ruangan.....	7
2.4 Siklus Pengkondisian Udara.....	17
2.4.1 Psikometrik.....	18
2.4.2 Bagan psikometrik (psikometrik chart).....	17
2.4.3 Garis Jenuh (<i>Saturation Line</i>).....	19
2.4.4 Kelembaban Relatif.....	22
2.4.5 Rasio Kelembaban (<i>Humidity Ratio</i>).....	23
2.4.6 Entalpi.....	24
2.4.7 Termometer bola-basah.....	26
2.4.8 Analisa Grafik Psikometrik.....	26
2.5 Metode Pengkondisian Udara.....	28
2.5.1 Klasifikasi Sistem Saluran Udara.....	29
2.5.2 <i>Duct Design</i>	30

BAB III	METODOLOGI PELAKSANAAN	40
3.1	Tempat dan Waktu Perencanaan.....	40
3.2	Objek Perencanaan.....	40
3.3	Identifikasi Dan Perumusan Masalah.....	41
3.4	Studi Literatur.....	41
3.5	Pengumpulan Data.....	41
3.6	Perhitungan Beban Pendingin.....	42
3.7	Analisa Psikometrik dan Penentuan Kapasitas Udara.....	42
3.8	Sistem Ducting	42
3.9	Kapasitas Fan.....	42
BAB IV	PERENCANAAN & PERHITUNGAN.....	44
4.1	Data Utama Kapal	44
4.2	Desain Kondisi Perencanaan Air Conditioning.....	44
4.3	Perhitungan Beban Pemanasan.....	45
4.4	Penentuan Air Flow Balancing.....	56
4.5	Perencanaan Saluran Udara Ruang Akomodasi.....	57
4.3.1	Penentuan Dimensi Ducting Ruang Akomodasi.....	57
4.3.2	Sket Sistem Saluran Udara di Ruang Akomodasi.....	58
4.3.3	Kapasitas Fan untuk Ruang Akomodasi.....	59
4.5	Perencanaan Saluran Udara Ruang Mesin.....	64
4.3.1	Penentuan Dimensi Ducting Ruang Mesin.....	64
4.3.2	Sket Sistem Saluran Udara di Ruang Mesin.....	65
4.3.3	Kapasitas Fan untuk Ruang Mesin.....	67
4.6	Lay Out HVAC Sentral.....	68
BAB V	PENUTUP	71
5.1	Kesimpulan.....	71
5.2	Saran.....	71

DAFTAR PUSTAKA	72
DAFTAR ACUAN	72
LAMPIRAN	73



DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
2.1 Faktor Rugi Kalor	10
2.2 Harga <i>Load Constant</i>	12
2.3 <i>Heat Gain From General Lighting</i>	13
2.4 Beban Kalor Peralatan	14
2.5 <i>Hood Factor</i>	15
2.6 Beban Total Peralatan Ruangan	15
2.7 Kecepatan yang Direkomendasikan untuk <i>Low Velocity System</i>	28
2.8 <i>Friction of Round Duct System Element</i>	30
2.9 <i>Percent Section Area in Branches for Maintaining Equal Friction</i>	31
2.10 <i>Duct Dimention, Duct Area, Circular Equivalent Diameter and Class</i>	33
2.11 Kecepatan yang Direkomendasikan <i>Branch</i> dan <i>Header</i>	35
4.1 <i>Principle Dimention</i>	41
4.2 Perbedaan Temperatur antar Ruangan yang Berdampingan	42
4.3 Koefisien <i>Total Heat Transfer</i>	42
4.4 Perhitungan <i>Heat Load</i> di Ruangan <i>Wheel House</i>	43
4.5 Perhitungan <i>Heat Load</i> di Ruangan <i>Captain</i>	44
4.6 Perhitungan <i>Heat Load</i> di Ruangan <i>Chief Engineer Room</i>	45
4.7 Perhitungan <i>Heat Load</i> di Ruangan <i>Mess Room</i>	46
4.8 Perhitungan <i>Heat Load</i> di Ruangan <i>Galley</i>	47
4.9 Perhitungan <i>Heat Load</i> di Ruangan Toilet.....	48
4.10 Perhitungan <i>Heat Load</i> di Ruangan Room 1 2 Men.....	49
4.11 Perhitungan <i>Heat Load</i> di Ruangan Room 2 4 Men.....	50
4.12 Perhitungan <i>Heat Load</i> di Ruangan 3 4 Men.....	51
4.13 Total Head Load.....	52
4.14 <i>Air Volume & Balancing Table For A/C & Mechanical Vent. Sistem</i>	53
4.15 <i>Dimensi Ducting</i> Ruangan Akomodasi.....	54
4.16 <i>Dimensi Ducting</i> Ruang Mesin.....	61

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR		Halaman
2.1	<i>Heat Load</i> Ruangan	9
2.2	Siklus Pengkondisian Udara	16
2.3	Grafik <i>Psikometric Chart</i>	18
2.4	Garis Jenuh.....	20
2.5	Garis Kelembaban Relatif.....	20
2.6	Rasio kelembaban W sebagai ordinat lain	22
2.7	Garis Suhu.....	23
2.8	Grafik <i>Friction Loss For Round Duct</i>	29
2.9	<i>Low Velocity Static Regain</i>	32
2.10	<i>Spacing Of Fitting In Duct Run</i>	34
2.11	Grafik <i>Branch High Velocity Static Regain</i>	36
2.12	Grafik <i>Header High Velocity Static Regain</i>	37
3.1	<i>Flow Chart</i> Penyelesaian Tugas Akhir	38
4.1	Sket Ducting Ruangan Akomodasi.....	55
4.2	<i>Lay Out Ducting</i> Ruangan <i>Wheel House</i>	57
4.3	<i>Lay Out Ducting</i> di <i>Bridge Deck</i>	58
4.4	<i>Lay Out Ducting</i> di <i>Main Deck</i>	59
4.5	<i>Lay Out Ducting</i> di <i>Below Main Deck</i>	60
4.6	Sket Ducting Kamar Mesin.....	62
4.7	<i>Lay Out Duct Diagram</i> <i>Engine Room</i>	63
4.8	Sistem HVAC Sentral di <i>Wheel House</i>	65
4.9	Sistem HVAC Sentral di <i>Main Deck</i>	66
4.10	Sistem HVAC Sentral di <i>Below Main Deck</i>	67