

**PERANCANGAN SISTEM PENGKONDISIAN UDARA DAN  
SISTEM DUCTING PADA RUANG AKOMODASI DI KAPAL  
COASTER 550 DWT**

**“Skripsi Sarjana Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Mencapai Gelar  
Sarjana Teknik Sistem Perkapalan”**



**M. ALFIAN UMARELLA**

**2014230017**

**JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA  
2020**



**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](mailto:humas@unsada.ac.id) Home page: <http://www.unsada.ac.id>

---

**LEMBAR PENGESAHAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Alfian Umarella  
NIM : 2014320017  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan  
Program Studi : S1  
Judul Tugas Akhir :

**“PERANCANGAN SISTEM PENGKONDISIAN UDARA DAN SISTEM  
DUCTING PADA RUANG AKOMODASI DI KAPAL COASTER 550  
DWT”**

Telah Melaksanakan ujian sidang Tugas Akhir pada tanggal 11 Febuari 2021 dan telah menyelesaikan Tugas Akhir tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini diperiksa dan disetujui:

Mengetahui,

Plt. Dekan

Fakultas Teknologi Kelautan

(Yoseph Arya Dewanto, St.,MT.)

Menyetujui,

Ketua Jurusan

Teknik Sistem Perkapalan

(Dr. Eng. Mohammad Danil Arifin,  
ST.,MT.)



**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](mailto:humas@unsada.ac.id) Home page: <http://www.unsada.ac.id>

**SURAT KETERANGAN  
PERMOHONAN UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR DAN SEMINAR  
KODE MK : 32140210  
SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2021/2022**

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Muhammad Alfian Umarella  
NIM : 2014320017  
Program Studi : Teknik Sistem Perkapalan  
Judul Tugas Akhir dan Seminar :

**“PERANCANGAN SISTEM PENGKONDISIAN UDARA DAN SISTEM DUCTING PADA  
RUANG AKOMODASI DI KAPAL COASTER 550 DWT”**

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	Ir. Danny Faturachman, ST, M.Tech.	27 Januari 2021	
2	Dr.Eng.Mohammad Danil Arifin, ST.,MT	27 Januari 2021	

Jakarta, 8 Febuari 2021

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan

Koordinator Tugas Akhir Prodi TSP

Dr.Eng.Mohammad Danil Arifin.ST. MT.  
NIDN 0317078701

Dr.Eng.Mohammad Danil Arifin.ST. MT.  
NIDN 0317078701

Dekan Fakultas Teknologi Kelautan

Y. Arya Dewanto, ST. MT.  
NIDN 0310096801



**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](mailto:humas@unsada.ac.id) Home page: <http://www.unsada.ac.id>

**LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama : Muhammad Alfian Umarella  
NIM : 2014320017  
Program Studi : Teknik Sistem Perkapalan  
Judul Tugas Akhir :

**“PERANCANGAN SISTEM PENGKONDISIAN UDARA DAN SISTEM  
DUCTING PADA RUANG AKOMODASI DI KAPAL COASTER 550  
DWT”**

NO	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	9 – 11 – 2020	Pendahuluan, rumusan masalah, dan batasan masalah	
2	13 – 11 – 2020	Tambah dasar teori	
3	19 – 11 – 2020	Perbaiki urutan gambar dan urutan nomor	
4	25 – 11 – 2020	Perbaiki penulisan dan di rapikan	
5	15 – 01 – 2021	Layout gambar diperbaiki	
6	20 – 01 – 2021	Perbaiki table	
7	27 – 01 – 2021	Perbaiki penulisan referensi	
8	27 – 01 – 2021	Perbaiki daftar isi	

Dosen Penguji,

(Ir. Danny Faturachman, ST., MT.)



**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](mailto:humas@unsada.ac.id) Home page: <http://www.unsada.ac.id>

**LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama : Muhammad Alfian Umarella  
NIM : 2014320017  
Program Studi : Teknik Sistem Perkapalan  
Judul Tugas Akhir :

**“PERANCANGAN SISTEM PENGKONDISIAN UDARA DAN SISTEM  
DUCTING PADA RUANG AKOMODASI DI KAPAL COASTER 550  
DWT”**

NO	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	21 – 11 – 2020	Hitung beban pendingin dan penulisan	
2	9 – 12 – 2020	Mencari spec mesin AHU	
3	4 – 01 – 2021	Perbaiki urutan gambar dan nomor	
4	15 – 01 – 2021	Perbaiki penentuan ukuran ducting	
5	18 – 01 – 2021	Perbaiki gambar 3D pada auto cad	
6	20 – 01 – 2021	Perbaiki table, rumus ditulis angka, dan rapikan table	
7	25 – 01 – 2021	Kepala gambar pada CAD dan deskripsinya dkecilin	
8	27 – 01 – 2021	Reference, daftar isi	

Dosen Penguji,

(Dr.Eng.Mohammad Danil Arifin, ST.,MT.)



**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](mailto:humas@unsada.ac.id) Home page: <http://www.unsada.ac.id>

---

**LEMBAR KEASLIAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Alfian Umarella  
NIM : 2014320017  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan  
Program Studi : S1  
Judul Tugas Akhir :

**“PERANCANGAN SISTEM PENGKONDISIAN UDARA DAN SISTEM  
DUCTING PADA RUANG AKOMODASI DI KAPAL COASTER 550  
DWT”**

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, 22 Oktober 2021

Muhammad Alfian Umarella

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Sistem Perkapalan pada Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang Tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa, motivasi dan kepercayaan yang besar.
2. Bapak Ir. Danny Faturachman, M.T. selaku dosen pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan dan memberikan arahan dengan sangat baik dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Mohammad Danil Arifin, ST., M.T. selaku Dosen pembimbing II selalu memberikan masukan, bantuan, arahan, kritikan, dan motivasi dengan baik dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Yoseph Arya Dewanto, ST., MT, selaku Dosen dan Pelaksana Tugas Dekan Fakultas Teknologi Kelautan yang selalu memberikan masukan-masukan dan semangatnya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Ir. Ayom Buwono, M.Si, selaku Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Universitas Darma Persada yang selalu memberikan masukan, bantuan, arahan, kritikan, dan motivasi dengan baik dalam menyelesaikan
6. Bapak Mochamad Ricky Dariansyah, ST., M.Si, yang telah membimbing pembuatan gambar 3D.
7. Seluruh Dosen dan Karyawan Fakultas Teknologi Kelautan yang namanya tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

8. Khairunnisa Nur Ihsan, SS., yang selalu menemani penulis dalam pembuatan skripsi ini.
9. Teman - teman angkatan 2014 FTK UNSADA.
10. Teman - teman angkatan 2015 FTK UNSADA.
11. Keluarga besar Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
12. Keluarga besar UKM Teater Semut Unsada.
13. Keluarga besar UKM Socca Unsada.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dan banyak memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak, agar dapat penulis jadikan perbaikan untuk kedepannya.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu, khususnya bagi kemajuan penulis dalam bidang perkapalan dan bagi Jurusan Teknik Sistem Perkapalan pada umumnya.



Jakarta, 10 Februari 2021

M. Alfian Umarella



## ABSTRAK

Nama : M. Alfian Umarella

Program studi : Teknik Sistem Perkapalan

Judul : PERENCANAAN SISTEM PENGKONDISIAN UDARA DAN  
SISTEM DUCTING PADA RUANG AKOMODASI DI KAPAL  
COASTER 550 DWT

Pengkondisian udara pada ruangan akomodasi kapal merupakan suatu hal yang sangat dibutuhkan untuk memberikan kenyamanan bagi para penumpang dan awak kapal sehingga didapatkannya kenyamanan saat di dalam ruangan. Untuk itu perlu direncanakan sistem pengkondisian udara yang memenuhi syarat standar kenyamanan ruang akomodasi di kapal. Dalam perencanaan ini, pengkondisian udara yang akan digunakan adalah AC tipe *central* dengan menggunakan *ducting*. Hal yang akan dibahas adalah perhitungan beban pendingin, pemilihan *Air Handling Unit (AHU)* sesuai dengan kebutuhan banyaknya udara, pemilihan ukuran *ducting* yang berbentuk persegi atau persegi panjang dengan metode *Equal Friction*, dan membuat gambaran sistem *ducting*, sehingga didapatkan sistem *ducting* yang baik untuk ruang akomodasi di kapal.

Kata kunci: Pengkondisian udara, *ducting*, *Air Handling Unit (AHU)*

## ABSTRACT

*Name* : M. Alfian Umarella

*Study program: Shipping System Engineering*

*Title* : *AIR CONDITIONING SYSTEM AND DUCTING SYSTEM  
PLANNING IN THE ACCOMMODATION ROOM IN COASTER SHIP 550  
DWT*

*Air conditioning in the accommodation rooms on the ship is a sorely needed thing to provide comfort for passengers and crew, so that they can get comfort while indoors. For that reason, it is necessary to plan an air conditioning system that qualifies the standard requirements for the comfort of the accommodation room on the ship. In this arrangement, the air conditioning that will be used is a central type air conditioner using ducting system. Things that will be discussed are the calculation of cooling load, choosing the Air Handling Unit (AHU) according to the need for the amount of air, selecting the size of square or rectangle duct using the Equal Friction method, and making an overview of the duct system, thus a good duct system is obtained for the accommodation rooms on the ship.*

*Keyword: Air conditioning, ducting, Air Handling Unit (AHU)*

## DAFTAR ISI

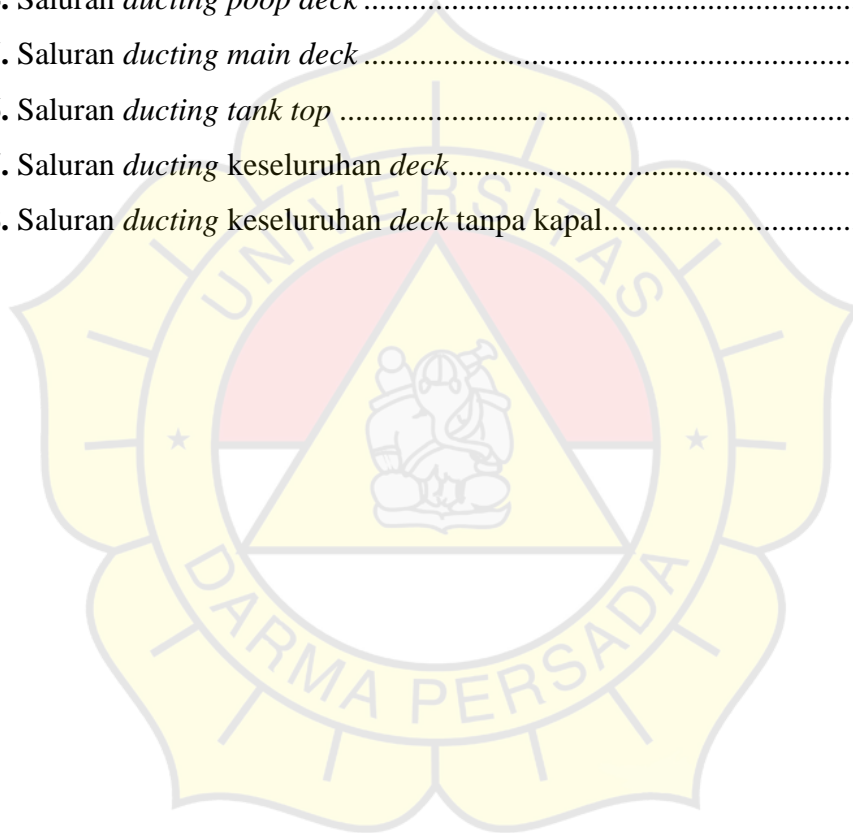
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>3</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>5</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>7</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>9</b>
<b>BAB I .....</b>	<b>10</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>10</b>
1.1 Latar Belakang.....	10
1.2 Rumusan Masalah.....	11
1.3 Batasan Masalah .....	11
1.4 Tujuan Penelitian .....	12
1.5 Manfaat Penelitian .....	12
1.6 Sistematika Penulisan .....	12
<b>BAB II.....</b>	<b>14</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>14</b>
2.1. Sistem Pengkondisian Udara (HVAC) .....	14
2.1.1 Pengertian Sistem Pengkondisian Udara (HVAC).....	14
2.1.2 Cara Kerja Sistem Pengkondisian Udara (HVAC) .....	16
2.1.3 Komponen Sistem Pengkondisian Udara (HVAC).....	17
2.1.4 Macam-macam Tipe Sistem Pengkondisian Udara (HVAC) .....	21
2.2 Sistem <i>Ducting</i> .....	26
2.2.1 Penjelas Tentang <i>Ducting</i> .....	26
2.2.2 Komponen Sistem <i>Ducting</i> .....	26
2.2.3 Perancangan Saluran Udara .....	30
<b>BAB III .....</b>	<b>31</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
3.1 Metode Penelitian .....	31

3.2 Spesifikasi Data Peneliatan.....	32
3.2.1 Data Kapal.....	32
3.3 Prosedur Pengerjaan .....	34
3.4 Skema Penelitian ( <i>Flowchart</i> ).....	37
<b>BAB IV .....</b>	<b>38</b>
<b>ANALISA DATA .....</b>	<b>38</b>
4.1 Zona Pengondisian Udara.....	38
4.2 Perhitungan Beban Pendingin.....	41
4.2.1 Beban Kalor Ruangan .....	42
4.2.2 Beban Kalor Personel.....	45
4.2.3 Beban Kalor <i>Equipment</i> .....	47
4.2.4 Beban Sinar Matahari ( <i>Solar Load</i> ) .....	49
4.2.5 Perhitungan Jumlah Lampu ( <i>Ship Lightings Load</i> ).....	51
4.2.6 Beban Dari Dalam ( <i>Internal Load</i> ) .....	53
4.3 Pemilihan Spesifikasi Peralatan Sistem HVAC.....	56
4.4 Perencanaan Sistem <i>Ducting</i> Pada Ruang Akomodasi Kapal .....	58
4.5 Lay-out Gambar Desain Sistem HVAC.....	59
<b>BAB V .....</b>	<b>66</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>66</b>
5.1 Kesimpulan .....	66
5.2 Saran .....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>68</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Sistem HVAC .....	14
<b>Gambar 2.</b> Cata Kerja HVAC .....	17
<b>Gambar 3.</b> <i>Compressor</i> .....	17
<b>Gambar 4.</b> Kondensor .....	18
<b>Gambar 5.</b> <i>Expansion Valve</i> .....	18
<b>Gambar 6.</b> Evaporator .....	19
<b>Gambar 7.</b> <i>Blower</i> .....	19
<b>Gambar 8.</b> <i>Filter</i> .....	20
<b>Gambar 9.</b> <i>Heating Coil</i> .....	20
<b>Gambar 10.</b> <i>Ducting</i> .....	21
<b>Gambar 11.</b> <i>AC Split Wall</i> .....	22
<b>Gambar 12.</b> <i>AC Cassette</i> .....	22
<b>Gambar 13.</b> <i>AC Standing Floor</i> .....	23
<b>Gambar 14.</b> <i>AC Window</i> .....	23
<b>Gambar 15.</b> <i>AC Central</i> .....	24
<b>Gambar 16.</b> <i>AC Split Duct</i> .....	24
<b>Gambar 17.</b> Sistem pendingin ruang akomodasi kapal.....	25
<b>Gambar 18.</b> <i>Air handling unit</i> .....	27
<b>Gambar 19.</b> <i>Ducting segi empat</i> .....	28
<b>Gambar 20.</b> <i>Grille</i> .....	28
<b>Gambar 21.</b> <i>Diffuser ceiling</i> .....	29
<b>Gambar 22.</b> <i>Diffuser linea</i> .....	29
<b>Gambar 23.</b> Saluran udara.....	30
<b>Gambar 24.</b> <i>General arrangement</i> .....	33
<b>Gambar 25.</b> <i>General arrangement (Tank top)</i> .....	38
<b>Gambar 26.</b> <i>General arrangement (Main deck)</i> .....	38

<b>Gambar 27.</b> <i>General arrangement (Poop deck)</i> .....	39
<b>Gambar 28.</b> <i>General arrangement (Navigation deck)</i> .....	40
<b>Gambar 29.</b> Spesifikasi AHU .....	56
<b>Gambar 30.</b> Spesifikasi <i>diffuser</i> .....	57
<b>Gambar 31.</b> Tabel <i>duct sizer</i> .....	58
<b>Gambar 32.</b> Saluran <i>ducting</i> tampak samping .....	59
<b>Gambar 33.</b> Saluran <i>ducting navigation deck</i> .....	60
<b>Gambar 34.</b> Saluran <i>ducting poop deck</i> .....	61
<b>Gambar 35.</b> Saluran <i>ducting main deck</i> .....	62
<b>Gambar 36.</b> Saluran <i>ducting tank top</i> .....	63
<b>Gambar 37.</b> Saluran <i>ducting</i> keseluruhan <i>deck</i> .....	64
<b>Gambar 38.</b> Saluran <i>ducting</i> keseluruhan <i>deck</i> tanpa kapal .....	65



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Dimensi ruangan.....	41
<b>Tabel 2.</b> Perhitungan kalor melalui transmisi termal pada dinding .....	44
<b>Tabel 3.</b> Beban laten personel.....	45
<b>Tabel 4.</b> Beban laten equipment .....	47
<b>Tabel 5.</b> Beban sinar matahari .....	49
<b>Tabel 6.</b> Perhitungan jumlah lampu.....	51
<b>Tabel 7.</b> Beban lampu tiap ruangan .....	54
<b>Tabel 8.</b> Total beban ruangan.....	55

