



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

38589 / H / 110



65

TUGAS AKHIR – LS 1336

RSSP
623.812 34
Put
P-1
2009

**PENGARUH MODIFIKASI KAPAL FERRY
TIRTA KENCANA TERHADAP POTENSI
RESIKO KEBAKARAN**

ANDRIES DWI PUTRA
NRP 4205 100 061

Dosen Pembimbing
Ir. Alam Baheramasyah, M.Sc

PERPUSTAKAAN I T S	
Tgl. Terima	10 - 8 - 09
Terima Dari	H
No. Agenda Frp.	1176

JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2009



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

FINAL PROJECT – LS 1336

**EFFECT OF MODIFICATION OF FERRY TIRTA
KENCANA TO FIRE RISK POTENTIAL**

ANDRIES DWI PUTRA
NRP 4205 100 061

Supervisor
Ir. Alam Baheramsyah, M.Sc

DEPARTEMENT OF MARINE ENGINEERING
Faculty Of Marine Technology
Sepuluh Nopember Institute Of Technology
Surabaya 2009

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH MODIFIKASI KAPAL FERRY TIRTA KENCANATERHADAP POTENSI RESIKO KEBAKARAN

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada

Bidang Studi Marine Machinery and System (MMS)
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sistem Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

ANDRIES DWI PUTRA

NRP 4205 100 061

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

1. Ir. Alam Baheramsyah, M.Sc



SURABAYA

Juni, 2009

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH MODIFIKASI KAPAL FERRY TIRTA KENCANATERHADAP POTENSI RESIKO KEBAKARAN

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada

Bidang Studi Marine Machinery and System (MMS)
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sistem Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

ANDRIES DWI PUTRA

NRP 4205 100 061

Disetujui oleh Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan :



SURABAYA

Juni, 2009

ABSTRAK

PENGARUH MODIFIKASI KAPAL FERRY TIRTA KENCANA TERHADAP POTENSI RESIKO KEBAKARAN

Nama Mahasiswa : Andries Dwi Putra
NRP : 4205 100 061
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan FTK – ITS
Dosen Pembimbing : Ir. Alam Baheramsyah, M.Sc

Abstrak

Kapal ferry KM. Tirta Kencana memiliki 8 buah geladak yaitu dasar ganda, geladak kedua, geladak kendaraan, geladak antara, geladak akomodasi 1, geladak akomodasi 2, geladak sekoci, dan geladak atas. Pada geladak akomodasi 1 pada awalnya terdapat 3 ruangan yaitu ruang akomodasi pada bagian depan kapal, tengah kapal, dan belakang kapal. Ruangan akomodasi pada bagian belakang kapal akan dilakukan perubahan dengan menjadikannya sebagai ruangan untuk kendaraan. Perubahan ini akan berdampak pada perubahan fire control plan pada kapal tersebut dan juga safety plan sehingga diperlukan rancangan yang sesuai. Perancangan fire control plan dan safety plan ini nantinya akan berpengaruh terhadap rencana evakuasi yang akan dilakukan ketika terjadinya kebakaran pada kapal ini.

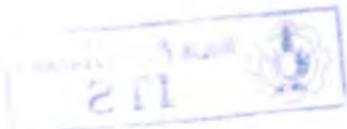
Perancangan fire control systems pada Tugas Akhir ini mengacu pada peraturan-peraturan yang berlaku seperti SOLAS dan IMO. Selain itu pertimbangan-pertimbangan lain juga digunakan dalam perancangan fire control systems tersebut. Setelah merancang fire control, selanjutnya dirancang safety plan dan juga rencana penyelamatan (evacuation plan) pada KM. Tirta Kencana tersebut.

Perencanaan penyelamatan (evacuation plan) dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu panjang lintasan, jumlah penumpang, dan waktu pemakaian alat keselamatan (jacket life).



Dari perencanaan penyelamatan yang telah dirancang diperoleh waktu evakuasi selama 60.93 menit dalam kondisi normal dan 90.93 menit dengan mempertimbangkan faktor panik.

Kata kunci : fire control, safety plan, evacuation time.



EFFECT OF MODIFICATION OF FERRY TIRTA KENCANA TO FIRE RISK POTENTIAL

Name : Andries Dwi Putra
NRP : 4205 100 061
Department : Marine Engineering FTK – ITS
Supervisor : Ir. Alam Baheramsyah, M.Sc

Abstract

MV. Tirta Kencana has 8 decks, namely the double bottom, second deck, vehicle deck, intermediete deck, 1st accommodation deck, 2nd accommodation deck, boat deck, and topside deck. On the 1st accommodation deck in the first room there are 3 rooms for accommodation that is on the front of the ship, the middle ship, and back of the ship. The accommodation's room at the back of the boat will be done with the changes as making room for the vehicle. This change will impact on the fire control plan changes on the vessels and also safety plan is needed so that the appropriate design. Design of fire control plan and safety plan this will affect the evacuation plan that will be done when the occurrence of fire on this ship.

Design of fire control systems on this Final Project is based on the rules that apply, such as SOLAS and IMO. In addition, other considerations also used in the design of fire control systems it. After the fire control design, the designed safety plan and also rescue plan (evacuation plan) in MV. Tirta Kencana.

Rescue plan (evacuation plan) is influenced by three factors, namely the length of the track, the number of passengers, and time of usage of safety equipment (life jacket). Of the rescue plan was designed during the evacuation time is 60.93 minutes in normal conditions and 90.93 minutes with a factor to consider panic.

Keyword : fire control, safety plan, evacuation time.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, atas Rahmat dan Karunia yang diberikan Allah SWT sehingga Tugas akhir dengan judul “Pengaruh Modifikasi Kapal Ferry Tirta Kencana Terhadap Potensi Resiko Kebakaran” ini dapat diselesaikan. Penulisan Tugas Akhir ini sebagai salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana di ITS Surabaya.

Dalam Tugas Akhir ini penulis melakukan perencanaan *fire control system* pada kapal ferry Tirta Kencana dimana kapal tersebut dilakukan modifikasi pada bagian belakang kapal yang awalnya merupakan ruang akomodasi diganti menjadi ruang kendaraan. Dari perencanaan tersebut nantinya berdampak pada *safety plan* dan *evacuation time* yang direncanakan sehingga dihasilkan suatu tindakan pencegahan dan pemadaman kebakaran serta proses evakuasi yang singkat ketika terjadi kebakaran pada kapal tersebut.

Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis (ibu dan bapak yang tercinta yaitu ibunda Luize Maria dan ayahanda Supratman) dan segenap keluarga yang selalu memberi dorongan yang tidak ada hentinya. Ayah, Ibu, Ayuk Eta, adik Pranti dan adik Kiki kalian semua adalah api semangat dalam diriku. Calon istriku tercinta “Zainona” yang setia memberiku semangat dan menemaniku di setiap waktu.
2. Bapak Ir. Alam Baheramasyah, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah memberi arahan, masukan dan dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Hari Prastowo, M.Sc selaku Dosen Wali.
4. PT. Dharma Lautan Utama) yang memberikan semua fasilitas dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Spesial buat Mas Novi

yang dengan penuh kesabaran membimbing saya selama melakukan survey di KM. Tirta Kencana

5. Temen-temen Magneeforce '05 dan segenap member laboratorium kehandalan dan keselamatan yang telah memberikan tempat untuk mengerjakan tugas akhir ini.
6. Pihak-pihak yang terlibat dalam penyusunan Tugas Akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Kritik dan saran yang membangun penulis harapkan demi peningkatan Tugas Akhir ini dimasa yang akan datang sehingga dapat menjadi lebih baik. Dengan adanya Tugas Akhir ini diharapkan dapat menambah wawasan kita bersama dalam rangka meningkatkan keselamatan dalam dunia perkapalan karena keselamatan adalah hal utama yang harus kita perhatikan mengingat keselamatan ini menyangkut jiwa manusia.

Akhir kata semoga Allah SWT melimpahkan berkah dan rahmat-Nya kepada kita semua. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya yang membaca. Amin.

Surabaya, Juni 2009

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	iii
Abstrak	vii
Abstract	ix
Kata Pengantar	xi
Daftar Isi	xiii
Daftar Gambar	xvii
Daftar Tabel	xix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penulisan	3
1.5 Manfaat Penulisan	3

BAB II DASAR TEORI

2.1 <i>Fire Control Systems</i>	5
2.2 Aturan-aturan Internasional Untuk Sistem Kebakaran.....	5
2.3 <i>Fire Preventing dan Fire Fighting</i>	8
2.3.1 <i>Fire Preventing</i>	8
2.3.2 <i>Fire Fighting</i>	9
2.4 Langkah-langkah Mengatasi Kebakaran.....	10
2.4.1 Detection	10
2.4.2 Alarm.....	11
2.4.3 Control.....	12

BAB III METODOLOGI PENULISAN

3.1 Identifikasi dan Perumusan Masalah	16
3.2 Studi Literatur	17
3.3 Pengumpulan Data	17
3.4 Kesimpulan dan Saran.....	17

BAB IV PERENCANAAN *FIRE CONTROL SYTEMS* dan *SAFETY PLAN*

4.1	Data Utama Kapal	19
4.2	Perencanaan <i>Fire Control Systems</i>	19
4.2.1	Perencanaan <i>FCS</i> pada Geladak Kedua ..	19
4.2.1.1	Perencanaan <i>FCS</i> pada Ruang Akomodasi	20
4.2.1.2	Perencanaan <i>FCS</i> pada Kamar Mesin.....	24
4.2.2	Perencanaan <i>FCS</i> pada Geladak Kendaraan dan Geladak Antara.....	27
4.2.3	Perencanaan <i>FCS</i> pada Geladak Akomodasi 1	31
4.2.3.1	Perencanaan <i>FCS</i> pada Ruang Kendaraan	34
4.2.3.2	Perencanaan <i>FCS</i> pada Ruang Akomodasi	36
4.2.3.2.1	Zona II	36
4.2.3.2.2	Zona III.....	37
4.2.4	Perencanaan <i>FCS</i> pada Geladak Akomodasi 2	40
4.2.4.1	Perencanaan <i>FCS</i> pada Zona I	41
4.2.4.2	Perencanaan <i>FCS</i> pada Zona II ...	44
4.2.4.3	Perencanaan <i>FCS</i> pada Zona III..	45
4.2.5	Perencanaan <i>FCS</i> pada Geladak Sekoci..	48
4.2.5.1	Perencanaan <i>FCS</i> pada Zona I ...	50
4.2.5.1	Perencanaan <i>FCS</i> pada Zona II ..	51
4.2.5.1	Perencanaan <i>FCS</i> pada Zona III.	52
4.2.5.1	Perencanaan <i>FCS</i> pada Zona IV.	55
4.2.6	Perencanaan <i>FCS</i> pada Geladak Atas	57
4.3	Perencanaan Sekat Pemisah per Ruangan.....	59
4.3.1	Pembagian Sekat Pemisah Secara Vertikal	60
4.3.1.1	Geladak Kedua.....	60
4.3.1.2	Geladak Kendaraan dan Geladak Antara	61
4.3.1.3	Geladak Akomodasi 1.....	61

4.3.1.4 Geladak Akomodasi 2.....	62
4.3.1.5 Geladak Sekoci	63
4.3.1.6 Geladak Atas.....	65
4.3.2 Pembagian Sekat Pemisah Secara	
Horizontal	65
4.3.2.1 Geladak Kedua.....	65
4.3.2.2 Geladak Kendaraan dan	
Geladak Antara	65
4.3.2.3 Geladak Akomodasi 1.....	65
4.3.2.4 Geladak Akomodasi 2.....	66
4.3.2.5 Geladak Sekoci	66
4.4 Perencanaan <i>Safety Plan</i> pada KM Tirta	
Kencana	66
4.4.1 Perhitungan Waktu Evakuasi.....	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	87
5.2 Saran	87
Daftar Pustaka	89
Biodata Penulis.....	90

DAFTAR GAMBAR

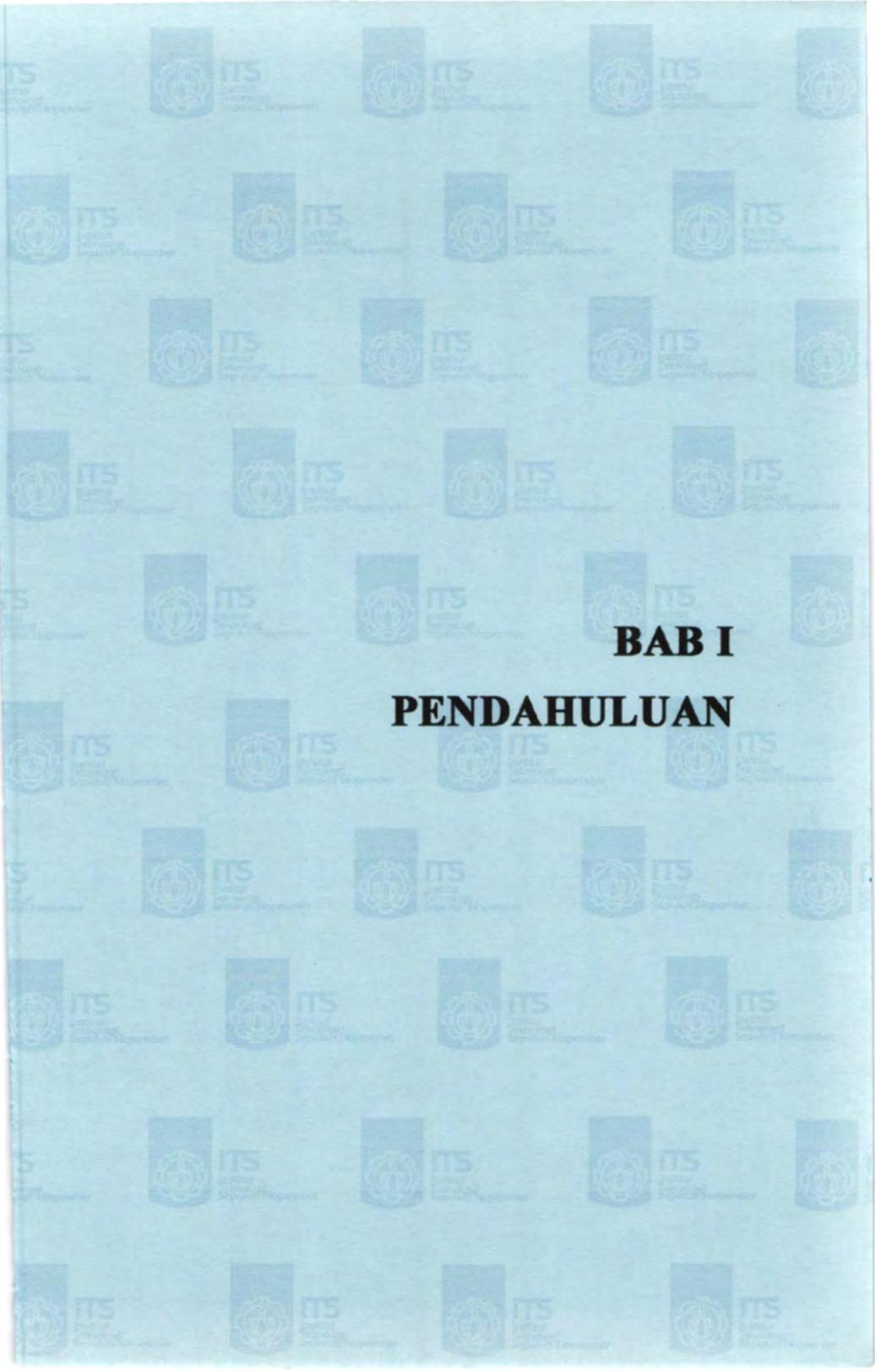
DAFTAR GAMBAR

2.1	Smoke Detector	10
2.2	Flame Detector	11
2.3	Heat Detector	11
2.4	Fire Alarm Bell	12
2.5	Fire Extinguisher	12
3.1	Metodologi penelitian	15
4.1	Geladak Kedua KM. Tirta Kencana.....	20
4.2	Ruang Akomodasi Pada Geladak Kedua	23
4.3	Ruang Kamar Mesin Pada Geladak Kedua.....	27
4.4	Geladak Kendaraan.....	29
4.5	Geladak Antara	30
4.6	Geladak Akomodasi 1	33
4.7	Ruang Kendaraan pada Geladak Akomodasi 1	35
4.8	Ruang Akomodasi Zona II Geladak Akomodasi 1	37
4.9	Ruang Akomodasi Zona III Geladak Akomodasi 1	39
4.10	Geladak Akomodasi 2.....	41
4.11	Geladak Akomodasi 2 Zona I	43
4.12	Geladak Akomodasi 2 Zona II	45
4.13	Geladak Akomodasi 2 Zona III	47
4.14	Geladak Sekoci	49
4.15	Geladak Sekoci Zona I.....	51
4.16	Geladak Sekoci Zona II dan Zona III.....	54
4.17	Geladak Sekoci Zona IV	56
4.18	Geladak Atas.....	58
4.19	Rencanan evakuasi pada geladak kedua	73
4.20	Rencana evakuasi geladak akomodasi 1 daerah buritan	74
4.21	Rencana evakuasi geladak akomodasi 1 daerah haluan	76
4.22	Rencana evakuasi geladak akomodasi 2 daerah buritan	78
4.23	Rencana evakuasi geladak akomodasi 2 daerah haluan	80
4.24	Rencana evakuasi geladak sekoci daerah buritan	82
4.25	Rencana evakuasi geladak sekoci daerah haluan	84

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Inventarisasi <i>fire control systems</i> pada ruang akomodasi geladak kedua	21
Tabel 2	Inventarisasi <i>fire control systems</i> pada ruang kamar mesin geladak kedua	25
Tabel 3	Jarak maksimum detektor	31
Tabel 4	Inventarisasi <i>fire control systems</i> pada geladak kendaraan dan geladak antara	31
Tabel 5	Inventarisasi <i>fire control systems</i> pada ruang kendaraan geladak akomodasi 1	34
Tabel 6	Inventarisasi <i>fire control systems</i> pada ruang akomodasi zona II geladak akomodasi 1	36
Tabel 7	Inventarisasi <i>fire control systems</i> pada ruang akomodasi zona III geladak akomodasi 1	38
Tabel 8	Inventarisasi <i>fire control systems</i> pada geladak akomodasi 2 zona I	42
Tabel 9	Inventarisasi <i>fire control systems</i> pada geladak akomodasi 2 zona II	44
Tabel 10	Inventarisasi <i>fire control systems</i> pada geladak akomodasi 2 zona III	45
Tabel 11	Inventarisasi <i>fire control systems</i> pada geladak sekoci zona I	50
Tabel 12	Inventarisasi <i>fire control systems</i> pada geladak sekoci zona II	52
Tabel 13	Inventarisasi <i>fire control systems</i> pada geladak sekoci zona III	52
Tabel 14	Inventarisasi <i>fire control systems</i> pada geladak sekoci zona IV	55
Tabel 15	Inventarisasi <i>fire control systems</i> pada geladak atas	57
Tabel 16	Sekat pemisah vertikal geladak akomodasi 1	62
Tabel 17	Sekat pemisah vertikal geladak akomodasi 2	62
Tabel 18	Sekat pemisah vertikal geladak sekoci	64
Tabel 19	Waktu evakuasi tiap deck hingga ke <i>muster station</i>	67
Tabel 20	Waktu yang diperlukan untuk melakukan evakuasi antar geladak kondisi normal	67

Tabel 21	Waktu yang diperlukan untuk melakukan evakuasi antar geladak dengan faktor panik	68
Tabel 22	Panjang lintasan dan jumlah penumpang pada geladak kedua	73
Tabel 23	Panjang lintasan dan jumlah penumpang pada geladak akomodasi 1 daerah buritan	75
Tabel 24	Panjang lintasan dan jumlah penumpang pada geladak akomodasi 1 daerah haluan	77
Tabel 25	Panjang lintasan dan jumlah penumpang pada geladak akomodasi 2 daerah buritan	79
Tabel 26	Panjang lintasan dan jumlah penumpang pada geladak akomodasi 2 daerah haluan	81
Tabel 27	Panjang lintasan dan jumlah penumpang pada geladak sekoci daerah buritan	83
Tabel 28	Panjang lintasan dan jumlah penumpang pada geladak sekoci daerah haluan	85

The background of the page is a repeating pattern of the ITS logo, which consists of a stylized 'G' inside a circle, with the text 'ITS INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER' to its right. This pattern is repeated in a grid across the entire page in a light blue color.

BAB I

PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan negara maritim yang memiliki banyak pulau baik pulau-pulau besar maupun pulau-pulau kecil. Untuk mobilisasi penduduk dan barang dari satu pulau ke pulau lain diperlukan sarana transportasi air yaitu kapal. Kebutuhan akan kapal sangat diperlukan untuk mobilisasi tersebut, oleh karena itu diperlukan kapal yang memadai baik secara kualitas maupun kuantitas.

Dalam tiga tahun terakhir ini tidak sedikit kecelakaan kapal terjadi di perairan Indonesia, antara lain tenggelamnya KM Senopati Nusantara pada bulan Desember 2006 kemudian kasus terbakarnya kapal penumpang KM. Levina pada tanggal 22 Pebruari 2007, kebakaran pada kapal tanker MT Pendopo pada tanggal 27 Januari 2008, dan beberapa kasus kecelakaan kapal lainnya. Permasalahan inilah yang harus segera dicarikan pemecahannya karena tingkat keselamatan kapal yang tinggi sangat diperlukan untuk menjamin keselamatan, keamanan, dan kenyamanan penumpang.

Kebutuhan akan sarana transportasi laut yang semakin meningkat dewasa ini membutuhkan jumlah armada pelayaran yang juga harus meningkat seiring meningkatnya pengguna jasa pelayaran. Ditambah lagi dengan semakin berkembangnya industri otomotif di Indonesia dan sarana mobilisasi atau perpindahan kendaraan-kendaraan otomotif tersebut adalah kapal laut. Melihat pesatnya perpindahan arus kendaraan antar pulau, maka kapal ferry KM. Tirta Kencana melakukan modifikasi dengan merubah geladak akomodasi 1 yang semula digunakan untuk akomodasi penumpang, namun

pada bagian belakang kapal salah satu ruangan akomodasi diubah menjadi ruangan untuk kendaraan..

Pemenuhan kebutuhan untuk menjawab permintaan akan arus perpindahan transportasi darat (mobil, motor, dsb) sangatlah penting. Namun, aspek keselamatan (*safety*) jauh lebih penting karena hal ini menyangkut jiwa dan keselamatan manusia. Oleh karena itu, melalui tugas akhir ini penulis akan mencoba meneliti dan menganalisis dampak dari perubahan ataupun modifikasi kapal ferry KM. Tirta Kencana tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Perubahan ataupun modifikasi yang akan dilakukan jelas akan memberikan pengaruh terhadap semua sistem yang ada di kapal tersebut. Namun, aspek keselamatan menjadi fokus yang sangat penting yang harus kita perhatikan. Seberapa besarkah pengaruh dari modifikasi kapal tersebut dalam kaitannya dengan resiko terjadinya kebakaran di kapal? Bagaimanakah setting dari *fire control plan* yang tepat sebagai upaya *preventive* dan *fighting* jika terjadi kebakaran di kapal? dan apa yang harus dilakukan jika terjadi kebakaran di kapal, dengan kata lain *safety plan* apakah yang harus dilakukan dan metode yang digunakan?

1.3 Batasan Masalah

Perubahan ataupun modifikasi yang akan dilakukan jelas akan memberikan pengaruh terhadap semua sistem yang ada di kapal tersebut. Namun, aspek keselamatan menjadi fokus yang sangat penting yang harus kita perhatikan. Seberapa besarkah pengaruh dari modifikasi kapal tersebut dalam kaitannya dengan resiko terjadinya kebakaran di kapal? Bagaimanakah setting dari *fire control plan* yang tepat sebagai upaya *preventive dan fighting* jika terjadi kebakaran di kapal? dan tindakan apakah yang harus dilakukan jika

terjadi kebakaran di kapal, dengan kata lain *safety plan* apakah yang harus dilakukan dan metode yang digunakan?

1.4 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh dari modifikasi kapal ferry Tirta Kencana dalam kaitannya dengan resiko kebakaran,
2. Mendapatkan setting dari *fire control plan* yang tepat sebagai langkah *preventive* dan *fighting* terhadap kemungkinan kebakaran yang akan terjadi,
3. Merencanakan *safety plan* jika terjadi kebakaran di kapal ferry tersebut.

1.5 Manfaat Penulisan

Manfaat dari dilakukannya penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Memperoleh setting *fire control plan* dan *safety plan* yang tepat untuk menjamin dan mengatasi permasalahan terhadap resiko kebakaran yang akan terjadi sehingga dapat meningkatkan nilai keselamatan di kapal ferry Tirta Kencana,
2. Sebagai penerapan dari ilmu manajemen resiko bagi penulis sehingga dapat bermanfaat bagi keselamatan dan jiwa manusia saat melakukan pelayaran dan tambahan referensi bagi orang per orang maupun lembaga yang bergerak di bidang pelayaran.

BAB II

DASAR TEORI

BAB II DASAR TEORI

2.1 Fire Control Systems

Fire control systems adalah sejumlah komponen yang bekerja bersama yang dirancang untuk mengatasi masalah kebakaran pada kapal. *Fire control system* meliputi *fire detection*, *fire alarm*, *fire prevention*, dan *fire fighting*. (www.en.wikipedia.org/wiki/fire_control_system)

Fire plan harus diletakkan pada beberapa daerah atau tempat antara lain : tempat-tempat umum seperti lorong (*gang way*), *officer decsk*, *crew decks*, dan tempat-tempat yang sesuai, *Fire control point*, *whellhouse* jika lokasi lainnya tidak ditentukan; bagian luar blok akomodasi pada *port and starboard sides*, dan lokasi-lokasi yang berdekatan dengan pintu masuk pada ruang akomodasi.

Adapun peralatan-peralatan yang terdapat pada *fire plan* antara lain : *Portable fire appliances (with type identification)*, *fixed fire fighting installations (bottle store and release point if located elsewhere)*, *fire detectors (one symbol for each space covered)*, *sprinklers (one symbol for each space covered)*, *hoses and hydrants*, *emergency fire pump*, *emergency generator*, *fireman's outfit*, *Fire Axes*, *CBA outfits and spare bottles*, *Fore deck or Engine Room Fire Main isolating valve*, *Location of fire dampers*, *Location of remote stopping for ventilation fans*, *Location of remote shutting of fuel tank discharges*.

2.2 Aturan-aturan internasional untuk sistem kebakaran

Personal equipment terdiri dari ;

1. Pakaian pelindung (*protective clothing*) yang terbuat dari bahan yang tahan terhadap api dan air bertekanan ;
2. Sepatu karet (*boots*) yang tahan terhadap aliran listrik ;

3. Helm pelindung untuk memberikan perlindungan terhadap reruntuhan (impact);
4. Electric safety lamp (senter) yang dapat memberikan penerangan minimum selama 3 jam;
5. Kapak dengan tangkai atau pegangan yang tahan terhadap listrik tegangan tinggi (high voltage insulation).

(Annex 6, chapter III : 2.1.1)

Peralatan pernafasan memiliki tabung pernafasan sendiri dan memiliki volume udara dalam tabung tidak kurang dari 1200 liter, atau peralatan pernafasan tersebut dapat berfungsi selama 30 menit. Semua tabung untuk peralatan pernafasan harus dapat diisi ulang. *(Annex 6, chapter III : 2.1.1)*

Masing-masing powder extinguisher atau CO₂ extinguisher sebaiknya memiliki kapasitas tidak kurang dari 5 kg dan masing-masing foam extinguisher sebaiknya memiliki kapasitas tidak kurang dari 9 liter. Massa dari semua fire portable extinguisher sebaiknya tidak lebih dari 23 Kg dan. *(Annex 6, chapter IV : 2.1.1.1)*

Dimana jumlah dari fire-extinguisher medium dipinta untuk melindungi lebih dari satu space, jumlah dari medium yang tersedia tidak harus lebih dari jumlah permintaan terbesar untuk melindungi satu space. *(Annex 6, chapter V : 2.1.1.1)*

Volume dari starting air receiver, dikonversikan untuk volume udara bebas, sebaiknya ditambahkan untuk volume kotor dari machinery space ketika menghitung jumlah kebutuhan dari fire-extinguisher medium. Dengan alternatif, sebuah pipa discharge dari safety valves bisa dipasang dan mengarah langsung pada udara terbuka. *(Annex 6, chapter V : 2.1.1.2)*

Fixed foam fire-extinguisher systems harus mampu menghasilkan foam yang digunakan untuk pemadaman kebakaran minyak. (*Annex 6, chapter VI : 2.1*)

Sistem sprinkler otomatis sebaiknya terbuat dari wet pipe type, tetapi beberapa bagian kecil dapat terbuat dari dry pipe type sesuai dengan kebutuhan untuk tindakan pencegahan. Saunas sebaiknya dicoba dengan sebuah sistem dry pipe, dengan kepala sprinkler mempunyai temperatur kerja hingga 140⁰C. (*Annex 8, chapter VI : 2.1.1*)

Passanger ship sebaiknya memiliki tidak kurang dari dua sumber tenaga (power supply) untuk pompa air laut (sea water pump) dan sistem alarm dan deteksi otomatis. Dimana sumber tenaga untuk pompa adalah electrical, ini akan menjadi sebuah generator utama dan sebuah sumber tenaga darurat. Satu supply untuk pompa harus diambil dari main switchboard, dan satu lagi dari emergency switchboard yang hanya dipakai untuk tujuan itu. Feeders sebaiknya dirancang dan menghindari dapur, daerah permesinan dan tempat-tempat yang memiliki tingkat resiko kebakaran yang tinggi kecuali jika ada pertimbangan lain untuk menempatkan switchboard yang tepat, dan harus bekerja secara otomatis dengan switch yang diletakkan didekat pompa sprinkler. Switch ini harus memungkinkan suplay daya dari main switchboard karena suplay daya berasal dari sana, dan dirancang pada saat terjadi kegagalan suplay maka akan berubah otomatis ke suplay dari *emergency switchboard*. *Switch-switch* pada main switchboard dan emergency switchboard harus memiliki nama yang jelas dan biasanya dibuat tetap tertutup. Tidak ada switch lain yang terdapat pada *feeders* tersebut. Salah satu sumber penghasil daya untuk alarm dan sistem deteksi harus berasal dari sebuah *emergency source*. Dimana salah satu sumber tenaga untuk pompa adalah internal combustion engine. (*Annex 8, chapter VIII : 2.2.1*)

2.3 Fire Preventing dan Fire Fighting

Ada dua hal yang dibahas dalam mengatasi kebakaran di kapal yaitu *fire preventing* dan *fire fighting*.

2.3.1 Fire Preventing

Pencegahan dilakukan dengan cara memilih bahan dari badan dan outfitting yang ada di kapal dengan bahan yang tidak mudah terbakar, juga dengan cara menyediakan alat-alat dan metode yang dapat digunakan sewaktu-waktu kalau memang benar-benar terjadi kebakaran. Pembahasan disini menitik beratkan kepada media-media yang digunakan dan macam-macam alat pemadam kebakaran. Media-media yang utama digunakan di kapal dikelompokkan menjadi air, foam, inert gas, uap

Instalasi yang biasanya digunakan di kapal adalah sistem *springkler*. Sistem ini secara otomatis akan bekerja menyemprotkan air di tempat terjadinya kebakaran. Biasanya sistem ini ditempatkan di ruangan tertentu, ruang akomodasi, dan ruang penyimpanan, serta dalam prakteknya menggunakan air tawar, ini dipilih karena mempunyai efek berbahaya yang kecil

Instalasinya terdiri dari pipa dengan katup shut-off dan katup non-return. *Springkel head* ditempatkan di tempat yang strategis dan setiap unit harus bisa menjamin deckhead dari daerah yang direncanakan untuk dilindungi. Sistem ini juga menggunakan kompresor untuk pengoperasiannya .

Untuk kapal-kapal tanker biasanya menggunakan *inert gas systems*. *Inert gas* adalah suatu gas atau campuran bermacam-macam gas yang dapat mempertahankan kadar oksigen dalam prosentase yang rendah sehingga akan mencegah terjadinya peledakan atau kebakaran. Gas yang biasa digunakan adalah CO₂. CO₂ disimpan dibawah tekanan berupa cairan dan dikeluarkan melalui tabung dengan *internal siphon*. Tabung-tabung penyimpanan ini dibuat dari bahan yang tahan panas, seperti yang disyaratkan, dengan batas yang diperbolehkan 145 F.

Ketika cairan tersebut dikeluarkan, volume dari gas sekitar 450 dari volume cairan. Pertama kali dikeluarkan CO₂ cenderung untuk memenuhi *compartement* terjadinya kebakaran dan tingkat dibawahnya, sehingga ini merupakan batas untuk menjauhi ruangan tersebut, untuk itu setelah kejadian disarankan untuk memakai alat Bantu pernafasan untuk masuk kedalam *compartement* yang baru terbakar. Setelah gas mulai bersih, sebuah lampu penyelamat harus digunakan untuk memeriksa *atmosfer* ruangan. Kuantitas dari *free gas* yang disyaratkan untuk *fire protection* adalah 30% dari volume *compartement* atau 40% dihitung tiga meter diatas mesin.

2.3.2 Fire Fighting

Kebakaran terjadi karena adanya 3 faktor yaitu:

1. Zat yang terbakar.
2. Sumber api atau panas
3. Adanya oksigen yang berasal dari udara.

Ketiga faktor tersebut sering disebut dengan segitiga api. Dengan memindahkan salah satu dari ketiganya, maka bahaya kebakaran dapat dihindari. Kebakaran dapat diklasifikasikan menurut tipe material yang beraksi sebagai bahan bakar. Klasifikasi tersebut digunakan sebagai pencegahan dan mengurangi bahaya kebakaran. Adapun klasifikasi yang digunakan adalah A, B, C, D, dan E.

Kategori Kelas	Bahan yang terbakar
A	Kayu, <i>fiberglass</i> , dan aneka <i>furniture</i>
B	Minyak pelumas, bahan bakar, dan zat-zat cair yang mudah terbakar
C	Gas-gas yang mudah terbakar seperti LPG, LNG, dan sebagainya
D	Logam-logam yang mudah terbakar seperti auminium, magnesium, dan sebagainya
E	Instalasi listrik, alat-alat elektronika, dan komponen-komponen listrik lainnya

2.3.3 Langkah-langkah Mengatasi Kebakaran

Dalam mengatasi masalah kebakaran di kapal ada tiga langkah utama yang dilakukan yaitu *detection*, *alarm*, dan *control*.

2.3.3.1 Detection

Detection merupakan langkah awal yang ditempuh menjelang terjadinya kebakaran. Gejala-gejala awal terjadinya kebakaran dapat diketahui sebelum kebakaran tersebut membesar. Langkah awal ini sangat penting untuk mencegah terjadinya kebakaran.

Ada tiga hal yang dapat dijadikan sebagai *indikator* dalam mendeteksi gejala dini kebakaran. Ketiga indikator tersebut antara lain asap, nyala api, dan panas atau *temperature*. Dari ketiga indikator inilah akan menghasilkan tiga jenis detektor yaitu :

1. *Smoke detector*

Smoke detector ini biasanya diletakkan pada ruang mesin, ruang akomodasi, dan ruang muatan.



Gambar 2.1 Smoke Detector

2. *Flame detector*

Flame detector ini juga biasanya diletakkan di dalam kamar mesin dan digunakan untuk mendeteksi infra merah atau sinar ultraviolet.



Gambar 2.2 Flame Detector

3. *Heat detector*

Heat detector biasanya digunakan untuk mendeteksi ekspansi fluida dan bimetal. Penggunaannya sering digunakan di *galley*.



Gambar 2.3 Heat Detector

2.3.3.2 Alarm

Setelah gejala terjadinya kebakaran terdeteksi, langkah selanjutnya adalah mengaktifkan *alarm* sebagai tanda bahwa harus segera dilakukan langkah selanjutnya yaitu *control*. Ada dua komponen yang terdapat dalam langkah ini yaitu *fire alarm bell* dan *switch for fire alarm*. *Switch for fire alarm* adalah tombol yang akan mengantarkan sinyal berupa gelombang bunyi ke *fire alarm bell*. Sehingga *output* yang dikeluarkan berupa bunyi oleh *fire alarm bell* sebagai tanda awal terjadinya kebakaran.



Gambar 2.4 Fire Alarm Bell

2.3.3.3 Control

Langkah ini merupakan langkah terakhir dan merupakan sebuah usaha untuk melakukan pemadaman terhadap kebakaran yang terjadi. Dimana dalam langkah ini terbagi menjadi dua yaitu *fire preventing* dan *fire fighting*. Adapun secara umum dibedakan menjadi dua kelompok peralatan pemadaman yaitu, :

1. *Portable* (kecil)

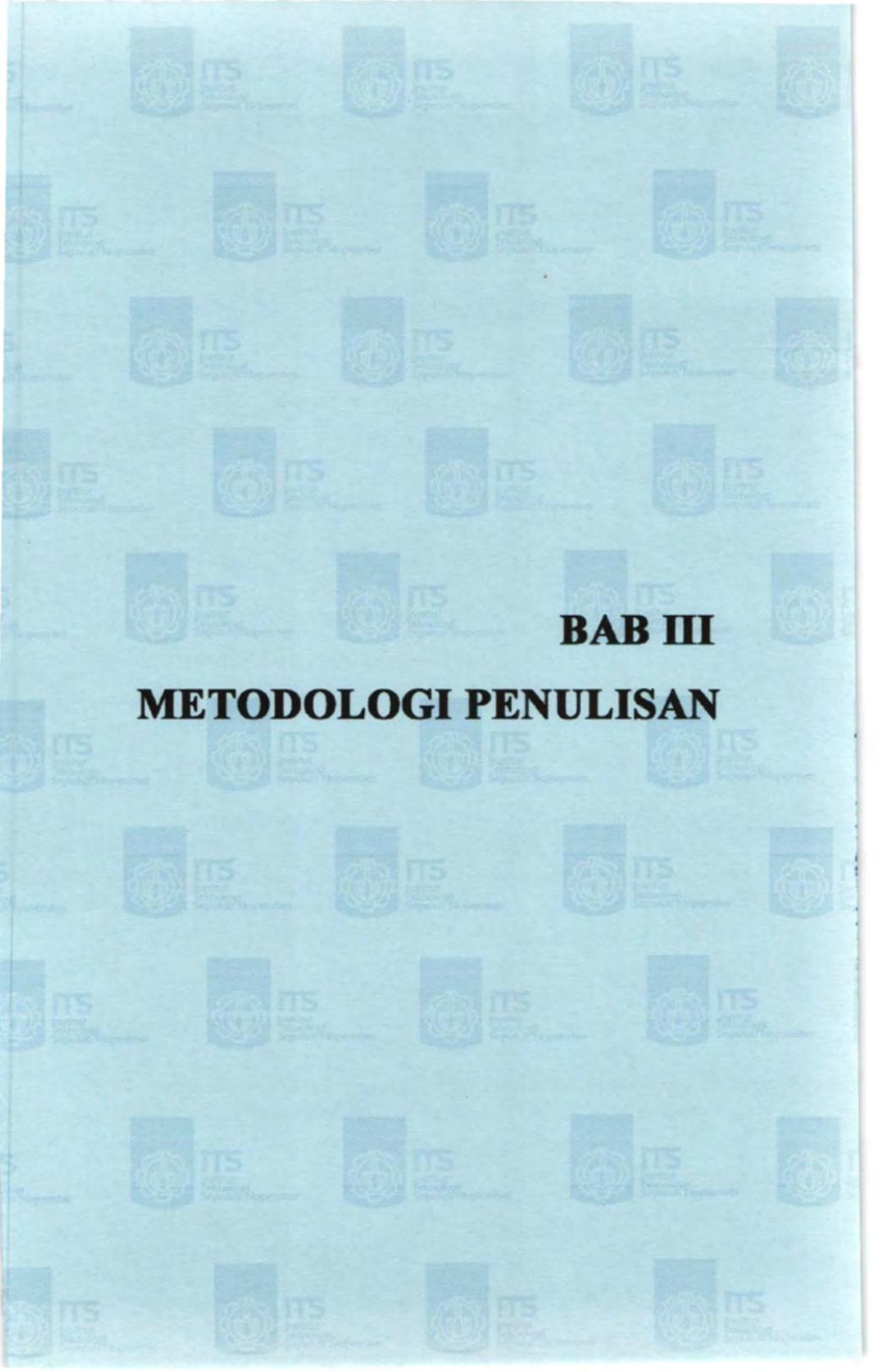
Merupakan alat pemadaman kebakaran berupa *fire extinguisher* dan jenisnya sesuai dengan kandungan zat pemadam yang terdapat dalam *fire extinguisher* tersebut. Zat-zat pemadam tersebut dapat berupa *foam*, karbondioksida (CO_2), *powder*, dan soda asam.



Gambar 2.5 Fire Extinguisher

2. Permanen

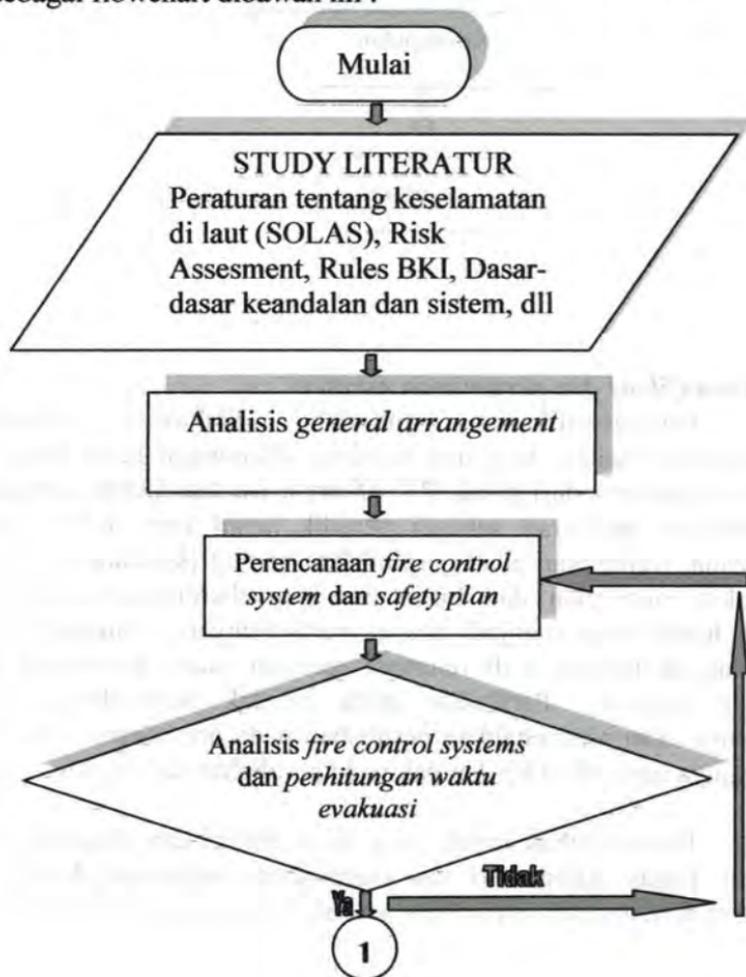
Merupakan suatu sistem yang terpasang (*fixed*) dan merupakan bentuk pemadaman kebakaran untuk nyala api yang relatif besar. Komponen-komponen tersebut dapat berupa *hydrant*, *automatic water spray*, *sprinkler system*,

The background of the page is a repeating pattern of the ITS (Institut Teknologi Sepuluh Nopember) logo. Each logo consists of a blue shield with a white emblem inside, followed by the letters 'ITS' in a bold, sans-serif font, and the full name 'Institut Teknologi Sepuluh Nopember' in a smaller font below it.

BAB III
METODOLOGI PENULISAN

BAB III METODOLOGI PENULISAN

Metodologi Tugas Akhir merupakan urutan sistematis tahapan pengerjaan Tugas Akhir. Penelitian ini akan dilakukan secara berurutan sesuai dengan metodologi yang disusun mulai awal hingga akhir. Metodologi Tugas Akhir ini dapat digambarkan sebagai flowchart dibawah ini :





3.1 Identifikasi dan perumusan masalah

Pengidentifikasian masalah dilakukan dengan mempelajari secara langsung keadaan dilapangan serta dengan bantuan-bantuan dari pihak PT. Dharma Lautan Utama sebagai perusahaan pelayaran sebagai pemilik kapal ferry KM. Tirta Kencana. Kebutuhan akan perpindahan barang (kendaraan) yang semakin meningkat dan biaya jasa penyeberangan kendaraan yang lebih besar menjadi alasan pertimbangan sehingga pada geladak akomodasi I di renovasi menjadi ruang kendaraan di bagian belakang. Perubahan pada geladak akomodasi I ini tentunya akan menyebabkan perubahan pada *fire control systems* yang juga nanti akan berdampak pada perubahan *safety plan*.

Permasalahan inilah yang akan diteliti dan dipecahkan dalam Tugas Akhir kali ini. Bagaimana rancangan dari *fire control systems* dan *safety plan* setelah kapal tersebut direnovasi.



Setelah rancangan tersebut selesai maka akan di visualisasikan dalam bentuk *animation display*.

3.2 Studi literatur

Study literatur dilakukan untuk mempelajari teori-teori dasar dari permasalahan yang diangkat dalam Tugas Akhir ini. Dengan tujuan untuk mendapatkan pengetahuan dasar dan penelitian-penelitian sebelumnya yang dapat digunakan sebagai acuan penelitian selanjutnya. Pada tahap ini dilakukan *study* terhadap referensi-referensi yang terdapat pada tugas akhir yang telah lalu, jurnal, internet, buku dan wawancara dengan pihak Dharma Lautan Utama khususnya *crew* dari KM. Tirta Kencana. Pada pengerjaan tugas akhir kali ini lebih banyak menggunakan referensi dari rules yang terkait yaitu IMO dan SOLAS serta rules lokal yaitu BKI.

3.3 Pengumpulan Data

Data-data yang dibutuhkan meliputi gambar rencana umum, gambar *fire control systems* (sebelum kapal direnovasi), gambar *safety plan* (sebelum kapal direnovasi). Namun, dilapangan penulis hanya mendapatkan data gambar rencana umum. Sehingga untuk merancang gambar *fire control systems* dan *safety plan*, penulis melakukan *survey* langsung dan melihat keadaan sebenarnya di kapal ferry Tirta Kencana tersebut. Hal ini bertujuan sebagai bahan pertimbangan dalam perancangan gambar *fire control systems* dan *safety plan* selanjutnya dan perhitungan waktu evakuasi yang dibutuhkan.

3.5 Kesimpulan dan saran

Setelah dilakukan proses *drawing and simulation*, selanjutnya adalah menarik kesimpulan dari hasil penelitian. Kesimpulan berdasarkan dari hasil analisa data dan perhitungan serta simulasi yang telah dilakukan. Selanjutnya adalah

The background of the page is a repeating pattern of the ITS (Institut Teknologi Sepuluh Nopember) logo. Each logo consists of a circular emblem with a stylized 'G' and 'S' inside, followed by the text 'ITS' and 'Institut Teknologi Sepuluh Nopember' below it. The logos are arranged in a grid-like pattern across the entire page.

BAB IV
PERENCANAAN FIRE CONTROL
DAN SAFETY PLAN

BAB IV

PERENCANAAN *FIRE CONTROL SYSTEMS* DAN *SAFETY PLAN*

4.1 Data Utama Kapal

KM. Tirta Kencana memiliki ukuran utama sebagai berikut :

Panjang seluruhnya (L_{OA})	: 116.65 meter
Panjang A.G.T (L_{PP})	: 104.65 meter
Lebar pada garis air	: 18.80 meter
Lebar kapal (B)	: 19.20 meter
Sarat (T)	: 4.80 m
Tinggi geladak kendaraan	: 6.30 meter

KM. Tirta Kencana memiliki 8 (delapan) geladak, antara lain :

1. Dasar Ganda
2. Geladak Kedua
3. Geladak Kendaraan
4. Geladak Antara
5. Geladak Akomodasi 1
6. Geladak Akomodasi 2
7. Geladak Sekoci
8. Geladak Atas

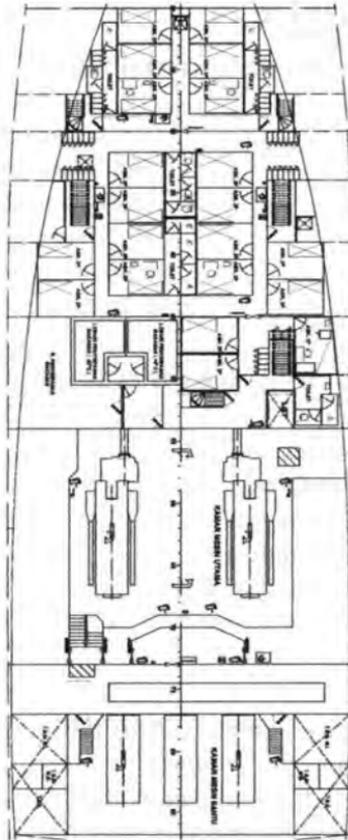
4.2. Perencanaan *fire control systems* pada KM. Tirta Kencana

Perencanaan *fire control systems* direncanakan pada geladak kedua, geladak kendaraan dan geladak antara, geladak akomodasi 1, geladak akomodasi 2, geladak sekoci, dan geladak atas. Untuk dasar ganda tidak direncanakan *fire control systems* karena pada dasar ganda bukan merupakan tempat yang memungkinkan terjadinya nyala api.

4.2.1 Perencanaan *fire control systems* pada geladak kedua

Geladak kedua merupakan geladak yang terdiri dari kamar mesin (*engine room*) dan juga ruang akomodasi bagi Anak

Buah Kapal (ABK). Pada geladak ini dibagi menjadi 2 area dimana antara *engine room* dan *accomodation room* dipisahkan dengan sekat pemisah yang terisolasi.



Gambar 4.1 Geladak Kedua KM.tirta Kencana

4.2.1.1 Perencanaan fire control sytems pada ruang akomodasi

Pada ruang akomodasi Anak Buah Kapal (ABK) di geladak kedua terdapat 19 ruang tidur dengan kapasitas 37 Anak Buah Kapal (ABK). Kemungkinan kebakaran yang terjadi pada

Ruang akomodasi ini adalah karena *human error* ataupun juga dapat terjadi karena hubungan arus pendek pada instalasi kabel listrik. Kebakaran yang terjadi pada ruangan ini dapat dimasukkan dalam kebakaran *kelas A*, yaitu kebakaran dimana api membakar bahan-bahan yang terbuat dari kayu, fiberglass, dan furniture.

Pada ruangan ini inventarisasi *fire control systems* yang direncanakan antara lain :

No	Components of Fire Control	Jumlah
01	Fire Extinguisher - Powder	5 buah
02	Hose Box with Sprey Nozzle	3 buah
03	Axe	4 buah
04	Switch for Fire Alarm	2 buah
05	Fire Alarm Bell	2 buah
06	Emergency Telephone Station	2 buah

Tabel 1. Inventarisasi *fire control systems* pada ruang akomodasi geladak kedua

Fire engtinguisher yang digunakan adalah *powder* hal ini dikarenakan pada ruangan ini banyak terdapat peralatan listrik ataupun instalasi listrik. Selain itu, penggunaan *powder* ini juga dimaksudkan agar lantai tidak menjadi licin sehingga dapat mengganggu *mobilisasi* pada saat proses *evakuasi* dilakukan. Pada ruangan ini juga ditempat kapak (*axe*) dimana kegunaan dari kapak ini adalah untuk memangkas, memotong, ataupun menghancurkan bagian dari ruangan ataupun jika terdapat benda-benda yang menghalangi upaya pemadaman kebakaran. Pada perencanaan ini kapak diletakkan di samping *hose box* dan berada di dekat pintu menuju tangga dengan alasan agar mudah dijangkau.

Hose box with sprey nozzle atau yang dikenal dengan *hydrant* pada perencanaan ini terdapat 3 buah dan diletakkan di tempat-tempat strategis dan mudah dijangkau. Penempatan *hydrant* ini

juga dengan mempertimbangkan bahwa selang *hydrant* dapat menjangkau seluruh ruangan sesuai dengan yang tercantum dalam **SOLAS Chapter II-2** tentang **konstruksi-perlindungan kebakaran , deteksi kebakaran dan pemadaman kebakaran** yang berbunyi :

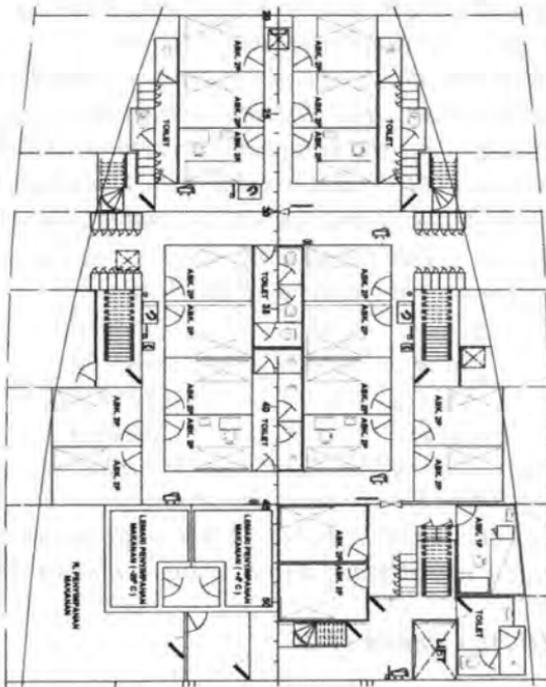
“Jumlah dan letak hidran harus sedemikian rupa sehingga sehingga sekurang -kurangnya dua pancaran air tidak berasal dari hidran yang sama ,salah satu dari hidran harus dari sebuah selang tunggal, yang dapat mencapai setiap bagian dari kapal yang secara normal dapat dijangkau oleh para penumpang atau awak kapal selagi kapal berlayar dan setiap bagian dari ruang muat pada saat kosong,setiap ruang muatan ro -ro atau setiap ruangan dengan kategori khusus yang mana pada tahap berikutnya 2 pancaran harus mencapai ruangan itu,masing -masing dari selang panjang tunggal. Selanjutnya, hidran tersebut harus ditempatkan didekat jalan masuk dari ruang yang dilindungi.”

Pada perencanaan ini terdapat *switch for fire alarm* yang berfungsi untuk memberikan tanda peringatan terjadinya kebakaran kepada penumpang kapal yang lain agar dapat melakukan persiapan untuk melakukan penyelamatan dan pemadaman segera dilakukan oleh *fireman*. Dan diruangan ini juga terdapat *fire alarm bell* yang berfungsi untuk mengetahui terjadinya kebakaran di daerah ataupun ruangan lain pada kapal atau sebagai *sirine* tanda terjadinya kebakaran pada kapal.

Switch for fire alarm diletakkan di dekat jalur keluar masuk dan hal ini dimaksudkan agar ketika terjadinya kebakaran maka tombol ini dapat segera ditemukan dan mudah dalam menjangkaunya. Pada perencanaan kali ini, *switch for fire alarm* diletakkan didekat pintu menuju tangga. Sedangkan untuk *fire alarm bell* ditempatkan pada dinding kapal didekat langit-langit kapal dan juga penempatannya diperkirakan jika alarm berbunyi

maka suara yang ditimbulkan dapat didengar ke seluruh penjuru ruangan.

Emergency telephone station digunakan untuk menghubungi crew kapal yang bertugas sebagai *fireman* ataupun yang bertugas diruang kontrol pemadam kebakaran untuk memberitahukan kondisi kebakaran pada daerah tertentu didalam kapal, dalam hal ini di ruangan akomodasi tersebut. Pada perencanaan ini di ruang akomodasi pada geladak kedua terdapat dua buah *emergency telephone station* yang diletakkan didekat pintu menuju tangga agar mudah dijangkau dan dilihat.



Gambar 4.2 Ruang Akomodasi pada Geladak Kedua

4.2.1.2 Perencanaan fire control systems pada kamar mesin

Pada geladak kedua terdapat ruangan kamar mesin (*engine room*). Dimana antara *engine room* dan ruang akomodasi diberi sekat atau pemisah kelas A, yaitu adalah pemisah-pemisah yang terbentuk oleh sekat-sekat dan geladak-geladak yang memenuhi ketentuan-ketentuan berikut :

1. Pemisah itu harus dikonstruksikan dari baja atau bahan lain yang sepadan
2. Pemisah itu harus dipertegar dengan selayaknya
3. Pemisah itu harus dibuat sedemikian rupa sehingga mampu mencegah lewatnya asap dari nyala api sampai ke akhir uji batas standar selama satu jam.
4. Pemisah itu harus diisolasi dengan bahan-bahan tidak dapat terbakar yang disetujui sedemikian rupa sehingga suhu rata - rata sisi yang tidak terkena uji tidak akan naik lebih dari 139E C diatas suhu asal. Demikian juga disatu titik sembarang, termasuk setiap sambungan, suhu itu tidak akan naik lebih tinggi dari 180E C diatas suhu asal , sebagaimana yang tertera dibawah ini:

Kelas "A - 60"	60 menit
Kelas "A - 30"	30 menit
Kelas "A - 15"	15 menit
Kelas "A - 0"	0 menit

5. Badan Pemerintah dapat mensyaratkan suatu pengujian yang dikenakan pada suatu prototipe sekat atau geladak untuk memastikan bahwa sekat atau geladak itu sesuai dengan syaratsyarat diatas untuk keutuhan dan kenaikan suhu.

(SOLAS Chapter II-2)

Pada ruangan ini inventarisasi *fire control systems* yang direncanakan antara lain :

No	Components of Fire Control	Jumlah
----	----------------------------	--------



01	Fire Extinguisher - Powder	2 buah
02	Fire Extinguisher - Foam	8 buah
03	Hose Box with Sprey Nozzle	1 buah
04	Axe	5 buah
05	Switch for Fire Alarm	1 buah
06	Fire Alarm Bell	1 buah
07	Emergency Telephone Station	1 buah

Tabel 2. Inventarisasi fire control systems pada ruang kamar mesin geladak kedua

Di dalam ruang kamar mesin (*engine room*) terdapat dua jenis *fire extinguisher* yaitu *fire extinguisher – powder* dan *fire extinguisher – foam*. *Fire extinguisher – powder* diletakkan di ruang kendali (*control room*) hal ini dikarenakan didalam ruang kendali berisi peralatan-peralatan dan juga instalasi kabel listrik. *Fire extinguisher – foam* digunakan untuk memadamkan kebakaran yang disebabkan karena minyak ataupun daerah yang banyak terdapat minyak (*fuel*). Didalam ruangan kamar mesin ini *fire extinguisher – foam* di letakkan di ruang kamar mesin utama dan ruang mesin bantu.

Selain terdapat *fire extinguisher* pada ruangan kamar mesin terdapat pemadam kebakaran utama yaitu *foam sprayer* yang terdapat diatas ruang kamar mesin (dilangit-langit kamar mesin). Ketika pemadaman pertama tidak dapat mengatasi kebakaran yang terjadi maka kamar mesin akan langsung dipadamkan dengan menyemburkan *foam* untuk mengatasi kebakaran tersebut. Di dalam *control room* juga terdapat *hydrant* yang digunakan untuk mengatasi kebakaran ketika api berasal dari *control room* dan tidak dapat lagi diatasi dengan pemadaman awal menggunakan *fire extinguisher – powder*.

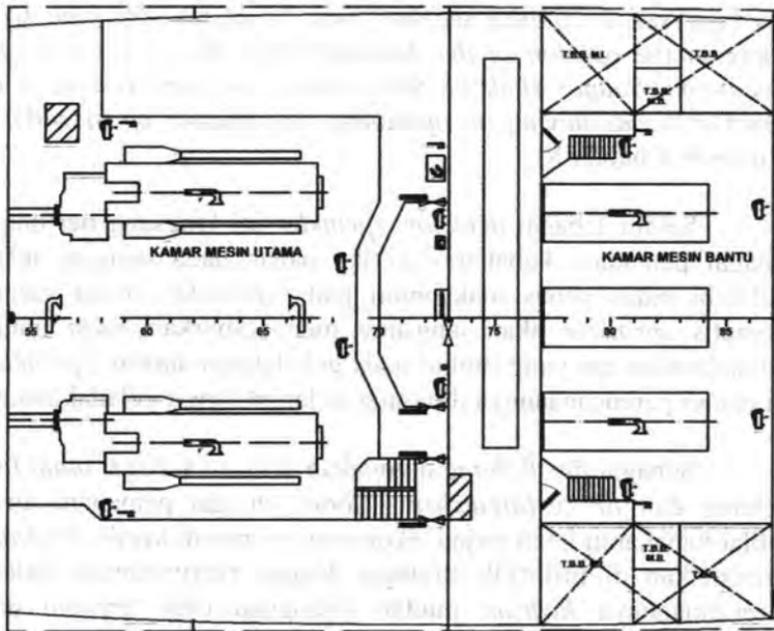
Emergency telephone station digunakan untuk menghubungi crew kapal yang bertugas sebagai *fireman* ataupun yang bertugas diruang kontrol pemadam kebakaran untuk memberitahukan

kondisi kebakaran pada daerah tertentu didalam kapal, dalam hal ini di ruangan kamar mesin. Pada perencanaan ini di ruang kamar mesin pada geladak kedua terdapat satu buah *emergency telephone station* yang diletakkan didekat pintu didalam *control room* agar mudah dijangkau dan dilihat. Selain itu, crew kapal pastinya berada di dalam *control room* setiap saat.

Pada perencanaan ini terdapat *switch for fire alarm* yang berfungsi untuk memberikan tanda peringatan terjadinya kebakaran kepada penumpang kapal yang lain agar dapat melakukan persiapan untuk melakukan penyelamatan dan pemadaman segera dilakukan oleh *fireman*. Dan diruangan ini juga terdapat *fire alarm bell* yang berfungsi untuk mengetahui terjadinya kebakaran di daerah ataupun ruangan lain pada kapal atau sebagai sirine tanda terjadinya kebakaran pada kapal.

Fire alarm bell diletakkan pada sekat pemisah antara ruang akomodasi dan ruang kamar mesin menghadap ke *control room*, hal ini dikarenakan pada *engine room* orang berada pada *control room* sehingga dengan penempatan *fire alarm* seperti itu diharapkan ketika *alarm* tersebut berbunyi maka bunyinya tetap akan terdengar oleh *crew* kapal yang berada di ruang mesin pada saat itu baik mereka yang berada di ruang kontrol maupun di ruang mesin. Untuk *switch for fire alarm* diletakkan didalam *control room* agar dengan mudah dapat dijangkau jika terjadi kebakaran karena *crew* kapal setiap saat berada di ruang kendali (*control room*).

Pada ruangan ini juga ditempatkan kapak (*axe*) dimana kegunaan dari kapak ini adalah untuk memangkas, memotong, ataupun menghancurkan bagian dari ruangan ataupun jika terdapat benda-benda yang menghalangi upaya pemadaman kebakaran. Pada perencanaan ini kapak diletakkan di samping *hose box* ataupun *fire extinguisher* dan berada di dekat pintu menuju tangga dengan alasan agar mudah dijangkau.



Gambar 4.3 Ruang kamar mesin pada geladak kedua

4.2.2 Perencanaan fire control systems pada geladak kendaraan dan geladak antara

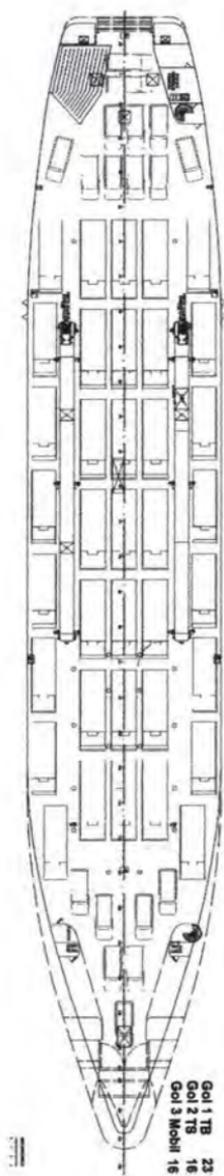
Pada geladak kendaraan ini langsung terintegrasi dengan geladak antara sehingga dalam perencanaannya kedua geladak ini menjadi satu kesatuan. Dalam perencanaannya *fire control* kedua geladak ini terdiri dari *fire preventing* dan *fire fighting*. Untuk *fire preventing* menggunakan *sprinkler* dimana *sprinkler* ini berfungsi sebagai *heat detector* atau pendeteksi panas. *Sprinkler* yang digunakan adalah jenis *foam sprinkler* dimana pemilihan *sprinkler* ini adalah dikarenakan pada kendaraan-kendaraan yang berada di geladak kendaraan mengandung minyak (*fuel*) sehingga pemadaman dengan menggunakan *foam* menjadi pilihan yang tepat.

“*The automatic sprinkler systems shall be of the wet pipe type, but small exposed sections may be of the dry pipe type where in the opinion of the Administration this is a necessary precaution. Saunas shall be fitted with a dry pipe system, with sprinkler heads having an operating temperature up to 140°C*” (Annex 6, Chapter 8)

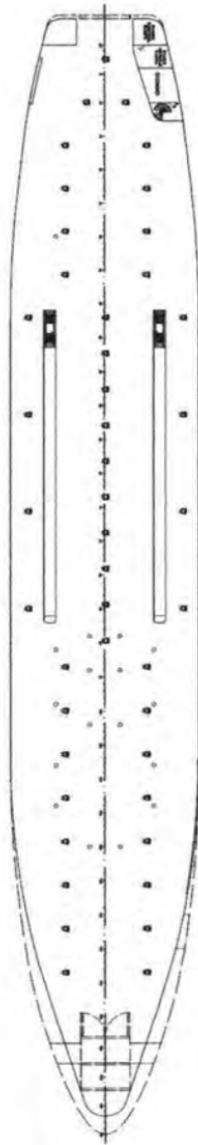
Selain sebagai *detector*, *sprinkler* ini langsung berfungsi sebagai pemadam kebakaran ketika panas pada ruangan telah melebihi batas panas maksimum pada *sprinkler*, maka secara otomatis *sprinkler* akan langsung menyemburkan *foam* untuk memadamkan api yang timbul pada geladak kendaraan. *Sprinkler* ini dalam perencanaannya dipasang di langit-langit geladak antara.

Sebagai *fire fighting* digunakan *hydrant* sebagai *main fire fighting* dan *fire extinguisher – foam* sebagai pemadam awal ketika kebakaran kecil terjadi (kobaran api masih kecil). *Hydrant* ditempatkan di titik-titik strategis dengan pertimbangan dalam perencanaannya *hydrant* mudah dijangkau oleh *fireman* dan ketika dilakukan pemadaman maka selang *hydrant* tidak akan terganggu.

Di geladak kendaraan ini juga terdapat kapak (*axe*) dimana kegunaan dari kapak ini adalah untuk memangkas, memotong, ataupun menghancurkan bagian dari ruangan ataupun jika terdapat benda-benda yang menghalangi upaya pemadaman kebakaran. Selain itu pada geladak kendaraan ini juga terdapat *fire switch for alarm* dan *fire alarm bell*. *Fire switch for fire alarm* yang berfungsi untuk memberikan tanda peringatan terjadinya kebakaran kepada penumpang kapal yang lain agar dapat melakukan persiapan untuk melakukan penyelamatan dan pemadaman segera dilakukan oleh *fireman*. Pada geladak ini juga terdapat *fire alarm bell* yang berfungsi untuk mengetahui terjadinya kebakaran di daerah ataupun ruangan lain pada kapal atau sebagai sirine tanda terjadinya kebakaran pada kapal.



Gambar 4.4 Geladak Kendaraan



Gambar 4.5 Geladak Antara

Dalam perencanaan ini jarak antar *sprinkler* sebesar 4.5 meter dengan luas daerah proteksi tidak lebih dari 37m². Perencanaan *sprinkler* sesuai dengan persyaratan yang telah tercantum di dalam *SOLAS Chapter II-2* tentang *konstruksi-perlindungan kebakaran, deteksi kebakaran dan pemadaman kebakaran* yang berbunyi :

Jarak maksimum dari detektor harus sesuai dengan tabel di bawah ini:

Jenis detektor	Luas lantai maksimum setiap detektor	Jarak maksimum antar pusat	Jarak maksimum dari sekat
Panas	37 m ²	9 m	4,5 m
Asap	74 m ²	11 m	5,5 m

Tabel 3. Jarak maksimum detektor

Adapun inventarisasi *fire control systems* yang direncanakan adalah :

No	Components of Fire Control	Jumlah
01	Foam sprinkler	45 buah
02	Fire Extinguisher - Foam	16 buah
03	Hose Box with Sprey Nozzle	6 buah
04	Axe	8 buah
05	Switch for Fire Alarm	2 buah
06	Fire Alarm Bell	4 buah
07	Emergency Telephone Station	2 buah

Tabel 4. Inventarisasi fire control systems pada geladak kendaraan dan geladak antara

4.2.3 Perencanaan fire control sytems pada geladak akomodasi 1

Geladak akomodasi 1 ini merupakan geladak yang mengalami perubahan atau modifikasi dimana pada bagian belakang kapal pada awalnya merupakan *acoomodation room (passanger room)* dirubah menjadi tempat kendaraan (*car room*).

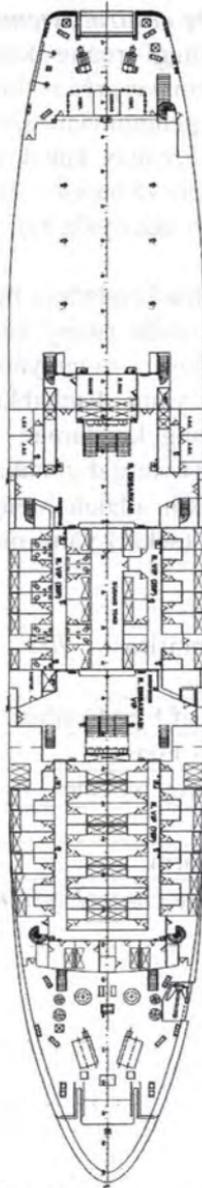
Ruangan kendaraan ini digunakan untuk kendaraan-kendaraan kecil seperti minibus, sedan, dan sejenisnya yang memiliki ketinggian kurang dari 2 meter. Hal ini dikarenakan tinggi dari geladak akomodasi 2 ini yaitu 2.4 meter.

Pada geladak akomodasi 1 ini dalam perencanaannya dibagi menjadi 3 daerah (zona) yaitu :

1. Zona I : Ruang kendaraan terletak di buritan kapal
2. Zona II : Ruang akomodasi dibagian tengah kapal
3. Zona III : Ruang akomodasi dibagian depan kapal

Daerah yang perlu mendapatkan perlindungan khusus adalah daerah tangga yang berada diantara Zona I dan Zona II serta Zona II dan Zona III. Oleh karena itu pemisah (sekat) yang digunakan antara ruang kendaraan dan ruang embarkasih adalah pemisah kelas A-60 yang dapat mencegah lewatnya asap dari nyala api. Hal ini dikarenakan kecepatan rambat nyala api di ruang kendaraan yang besar karena kendaraan-kendaraan tersebut mengandung bahan yang mudah terbakar (*fuel*). Pemisah (sekat) yang digunakan antara Zona II dan ruang embarkasih adalah pemisah (sekat) kelas A-0 yang dapat mencegah lewatnya asap dari nyala api begitu juga antara Zona II dengan ruang embarkasih VIP dan Zona III dengan ruang embarkasih VIP menggunakan pemisah (sekat) kelas A-0.

Selain itu pada geladak kendaraan ini juga terdapat *fire switch for alarm* dan *fire alarm bell*. *Fire switch for fire alarm* yang berfungsi untuk memberikan tanda peringatan terjadinya kebakaran kepada penumpang kapal yang lain agar dapat melakukan persiapan untuk melakukan penyelamatan dan pemadaman segera dilakukan oleh *fireman*. Dan diruangan ini juga terdapat *fire alarm bell* yang berfungsi untuk mengetahui terjadinya kebakaran di daerah ataupun ruangan lain pada kapal atau sebagai *sirine* tanda terjadinya kebakaran pada kapal.



Gambar 4.6 Geladak Akomodasi I

4.2.3.1 Perencanaan fire control systems pada ruang kendaraan

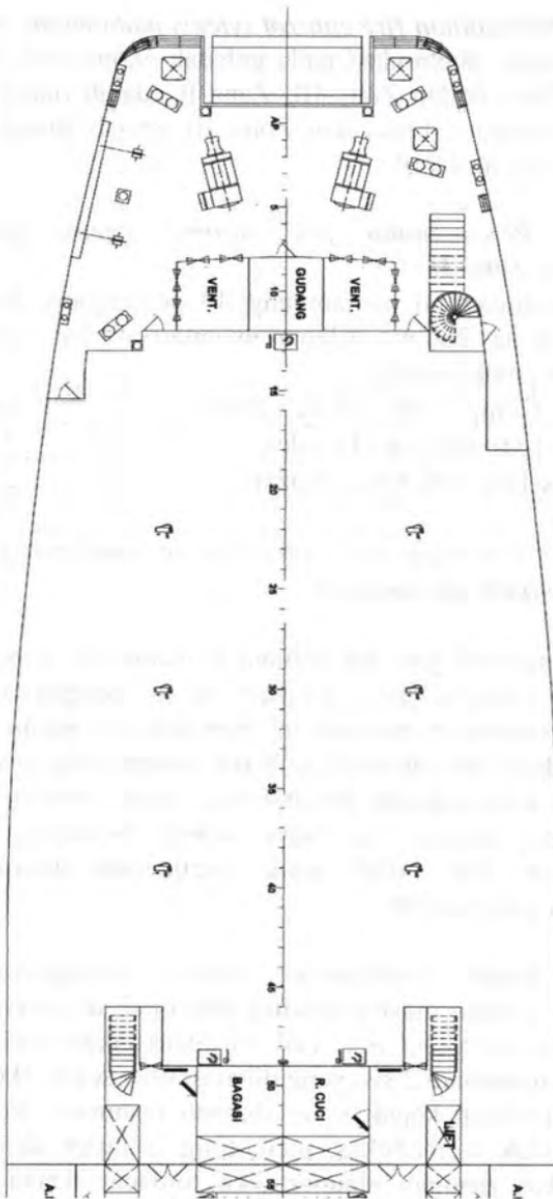
Dikarenakan tinggi ruang kendaraan yang hanya 2.4 meter, maka penggunaan *sprinkler* tidak dapat digunakan pada ruangan ini. Padahal, penggunaan *sprinkler* sangat penting di daerah yang memiliki resiko kebakaran tinggi karena selain berfungsi sebagai *heat detector*, *sprinkler* dapat langsung memadamkan api jika terjadi nyala api.

Mengingat bahwa kendaraan memiliki bahan bakar yang mudah terbakar, maka pada ruang kendaraan ini direncanakan terdapat *fire extinguisher - foam* yang tepat digunakan untuk pemadaman kebakaran yang disebabkan oleh minyak. Sebagai *main fighting* pada ruang kendaraan ini direncanakan terdapat *hydrant*. Pemisah (sekat) yang digunakan antara ruang kendaraan dengan ruang embarkasih adalah menggunakan pemisah (sekat) kelas A, yaitu pemisah (sekat) yang mampu mencegah lewatnya asap dari nyala api.

Adapun inventarisasi *fire control systems* yang direncanakan adalah :

No	Components of Fire Control	Jumlah
01	Fire Extinguisher - Foam	6 buah
02	Hose Box with Sprey Nozzle	3 buah
03	Axe	3 buah
04	Switch for Fire Alarm	1 buah

Tabel 5. Inventarisasi *fire control systems* pada ruang kendaraan geladak akomodasi 1



Gambar 4.8 Ruang kendaraan pada geladak akomodasi 1

4.2.3.2 Perencanaan fire control sytems pada ruang akomodasi

Ruang akomodasi pada geladak akomodasi II ini dibagi menjadi Zona II dan Zona III. Zona II adalah ruang akomodasi untuk penumpang biasa dan Zona III adalah ruang akomodasi untuk penumpang VIP.

4.2.3.2.1 Perencanaan fire control sytems pada ruang akomodasi Zona II

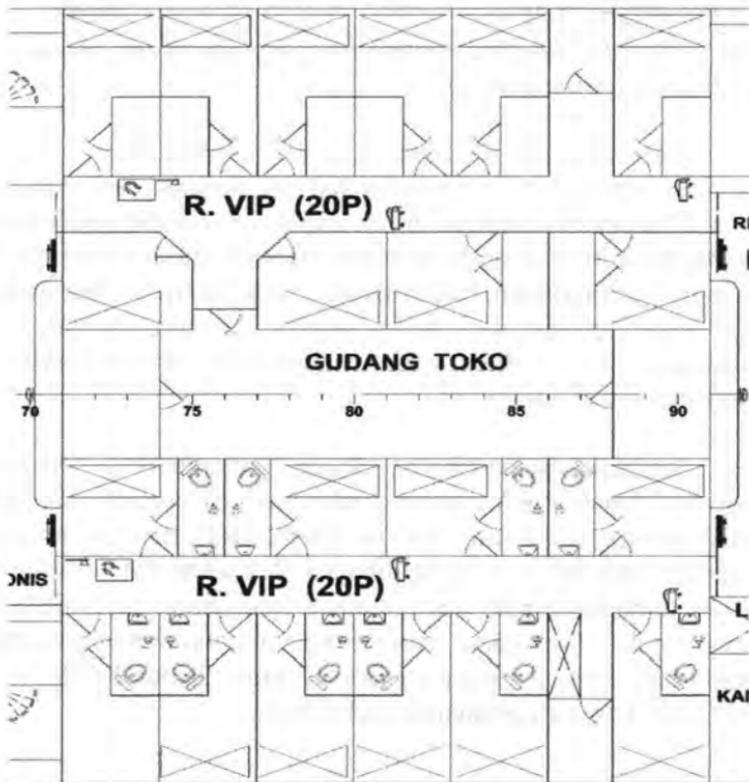
Ruangan ini menampung 40 penumpang dan memiliki luas area seluas 266 m². Adapun inventarisasi *fire control systems* yang direncanakan adalah :

No	Components of Fire Control	Jumlah
01	Fire Extinguisher - Powder	4 buah
02	Hose Box with Sprey Nozzle	2 buah
03	Axe	2 buah

Tabel 6. Inventarisasi *fire control systems* pada ruang akomodasi zona II geladak akomodasi I

Pada ruangan ini digunakan pemadam kebakaran awal yaitu *fire extinguisher - powder* hal ini dengan pertimbangan bahwa dikarenakan ruangan ini merupakan ruangan penumpang maka terdapat banyak peralatan listrik ataupun juga instalasi listrik dan juga kemungkinan benda-benda yang terbakar merupakan benda yang terbuat dari kayu seperti *furniture*, kertas, dan sebagainya. Hal inilah yang menjadikan *powder* sebagai pemadam yang efektif.

Sebagai pemadaman utama ditempatkan *hydrant* sebanyak 2 buah masing-masing satu buah di *portside* dan satu buah pada *starboard side*. Hal ini dikarenakan ruangan tersebut dipisahkan menjadi 2 sisi yang dibatasi oleh sekat. Dan disamping *hydrant* terdapat kapak (*axe*) dimana kegunaan dari kapak ini adalah untuk memangkas, memotong, ataupun menghancurkan bagian dari ruangan ataupun jika terdapat benda-benda yang menghalangi upaya pemadaman kebakaran.



Gambar 4.8 Ruang akomodasi zona II pada geladak akomodasi 1

4.2.3.2.2 Perencanaan fire control systems pada ruang akomodasi Zona III

Ruangan ini menampung 152 penumpang dan memiliki luas area seluas 1225 m². Adapun inventarisasi fire control systems yang direncanakan adalah :

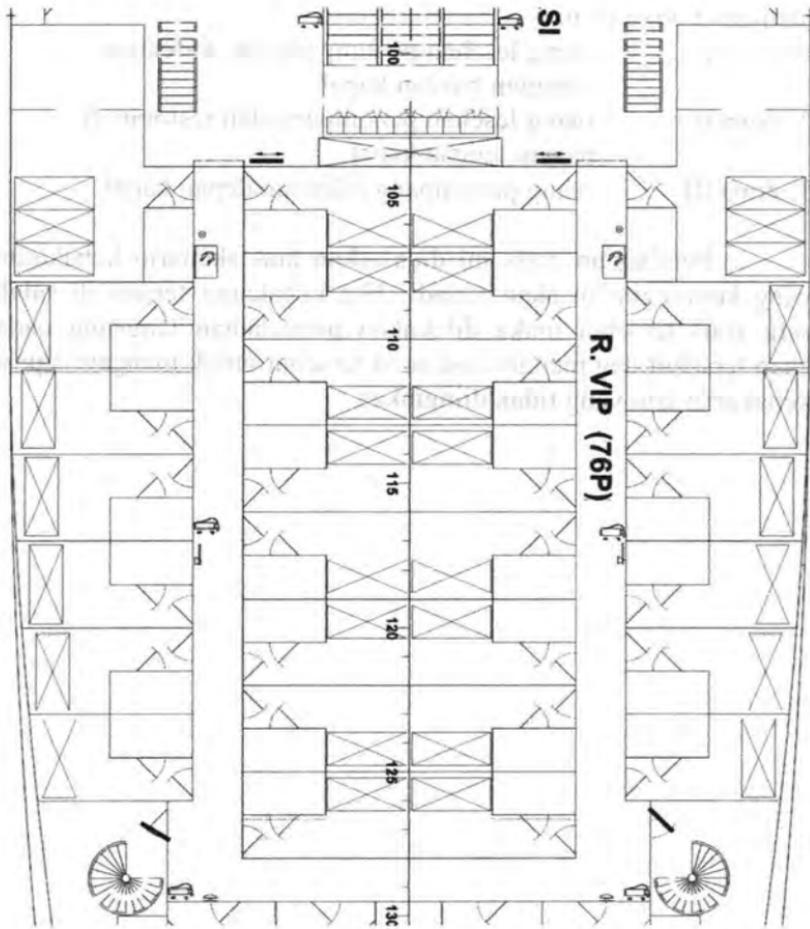
No	Components of Fire Control	Jumlah
01	Fire Extinguisher - Powder	4 buah
02	Hose Box with Sprey Nozzle	2 buah
03	Axe	2 buah
04	Switch for Fire Alarm	2 buah

05	Fire Alarm Bell	2 buah
----	-----------------	--------

Tabel 7. Inventarisasi fire control systems pada ruang akomodasi zona III geladak akomodasi 1

Pada ruangan ini digunakan pemadam kebakaran awal yaitu *fire extinguisher - powder* hal ini dengan pertimbangan bahwa dikarenakan ruangan ini merupakan ruangan penumpang maka terdapat banyak peralatan listrik ataupun juga instalasi listrik dan juga kemungkinan benda-benda yang terbakar merupakan benda yang terbuat dari kayu seperti furniture, kertas, dan sebagainya. Hal inilah yang menjadikan *powder* sebagai pemadam yang efektif.

Sebagai pemadaman utama ditempatkan *hydrant* sebanyak 2 buah masing-masing satu buah di *portside* dan satu buah pada *starboard side*. Hal ini dikarenakan ruangan tersebut dipisahkan menjadi 2 sisi yang dibatasi oleh sekat. Dan disamping *hydrant* terdapat kapak (*axe*) dimana kegunaan dari kapak ini adalah untuk memangkas, memotong, ataupun menghancurkan bagian dari ruangan ataupun jika terdapat benda-benda yang menghalangi upaya pemadaman kebakaran.



Gambar 4.9 Ruang akomodasi zona III pada geladak akomodasi I

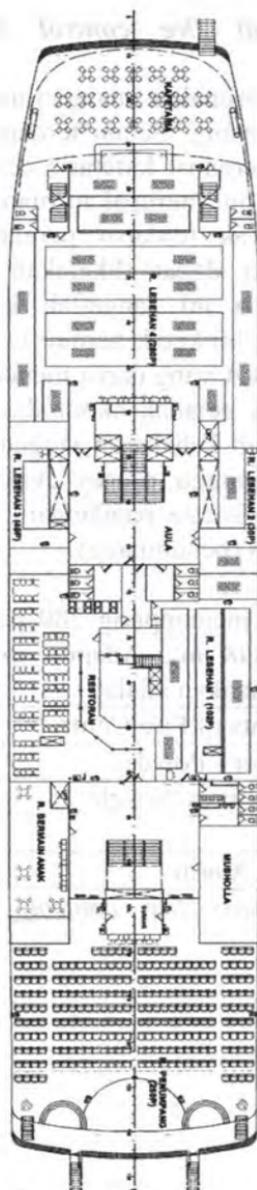
4.2.4 Perencanaan fire control systems pada geladak akomodasi 2

Geladak akomodasi 2 ini dalam perencanaannya dibagi menjadi 3 zona yaitu :

1. Zona I : ruang lesehan penumpang dan kafetaria dibagian buritan kapal
2. Zona II : ruang lesehan penumpang dan restoran di bagian tengah kapal
3. Zona III : ruang penumpang dibagian depan kapal

Pembagian zona ini didasarkan atas skenario kebakaran yang kemungkinan akan terjadi. Jika kebakaran terjadi di salah satu zona tersebut maka dilakukan pemadaman langsung pada zona tersebut dan mengisolasi zona tersebut untuk mengantisipasi kebakaran lain yang tidak diinginkan.





Gambar 4.10 Geladak Akomodasi 2

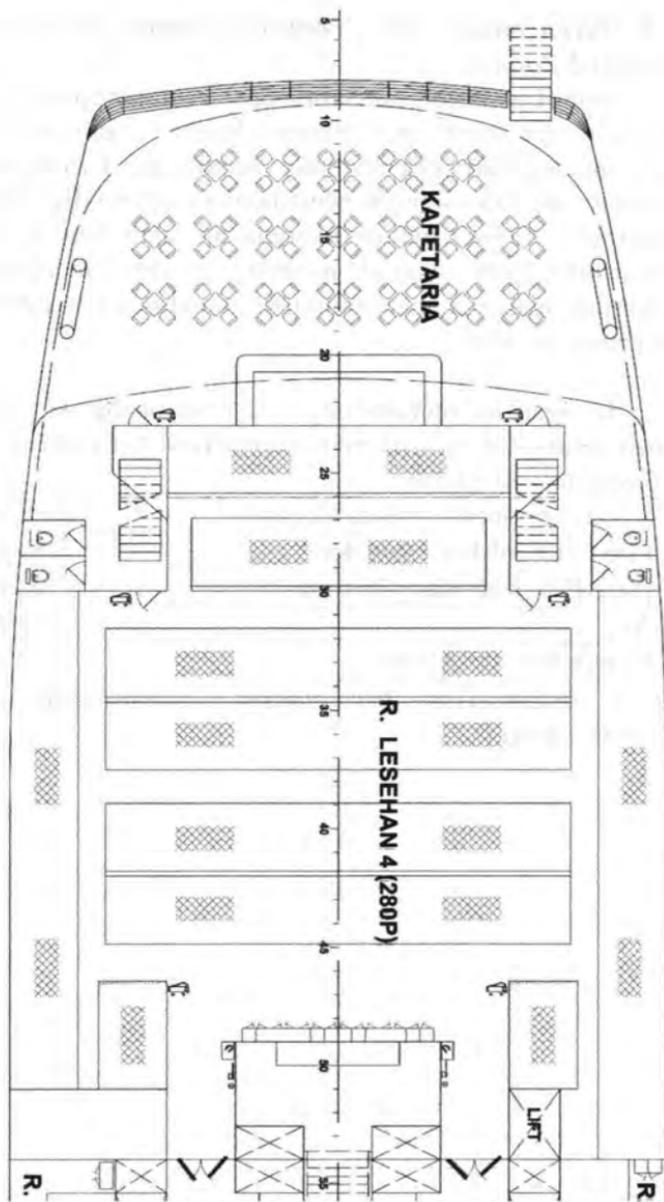
4.2.4.1 Perencanaan fire control systems pada geladak akomodasi 2 Zona I

Zona I ini merupakan ruangan untuk penumpang dengan kapasitas 280 penumpang. Selain terdapat ruangan penumpang, pada zona ini juga terdapat kafetaria di bagian belakang kapal. Ruangan penumpang ini merupakan ruangan penumpang lesehan sehingga tidak banyak terdapat peralatan furniture dan lain sebagainya, sehingga dapat dikatakan bahwa tingkat resiko kebakaran pada zona ini sangatlah kecil. Meskipun tingkat kebakaran pada zona ini kecil, namun tetap zona ini diberi sekat pemisah (sekat) kelas A yang dapat mencegah lewatnya asap. Hal ini dikarenakan pada geladak akomodasi pada umumnya harus dijaga agar jika terjadi kebakaran jangan sampai asap menyebarkan karena dapat mengganggu proses evakuasi penumpang. Asap tersebut dapat mengganggu pandangan, pernafasan, dan hal-hal lain terhadap manusia (penumpang).

Ruangan ini menampung 280 penumpang dan memiliki luas area seluas 1548 m². Adapun inventarisasi *fire control systems* yang direncanakan adalah :

No	Components of Fire Control	Jumlah
01	Fire Extinguisher - Powder	6 buah
02	Hose Box with Sprey Nozzle	2 buah
03	Axe	2 buah
04	Switch for Fire Alarm	2 buah

Tabel 8. Inventarisasi *fire control systems* pada geladak akomodasi 2 zona I



Gambar 4.11 Geladak akomodasi 2 zona I

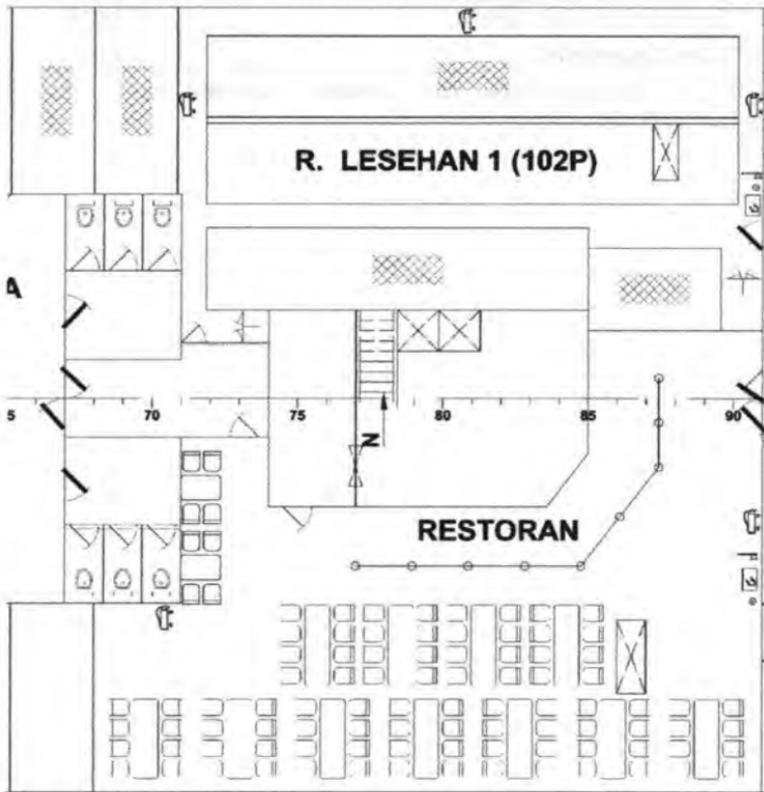
4.2.4.2 Perencanaan fire control systems pada geladak akomodasi 2 Zona II

Zona II pada geladak akomodasi 2 ini merupakan ruangan yang terdiri dari ruang penumpang (lesehan) dengan kapasitas 102 penumpang dan juga restoran. Sama seperti ruang-ruangan akomodasi yang lain, sebagai pemadaman pertama digunakan *fire extinguisher - powder* hal ini dikarenakan selain banyak terdapat peralatan litrik pada ruang akomodasi juga untuk menjaga lantai tetap kering sehingga meminimalisir tergelincirnya penumpang ketika proses evakuasi.

Ruangan ini menampung 102 penumpang dan memiliki luas area seluas 746 m². Adapun inventarisasi *fire control systems* yang direncanakan adalah :

No	Components of Fire Control	Jumlah
01	Fire Extinguisher - Powder	5 buah
02	Hose Box with Sprey Nozzle	2 buah
03	Axe	2 buah
04	Switch for Fire Alarm	2 buah

Tabel 9. Inventarisasi *fire control systems* pada geladak akomodasi 2 zona II



Gambar 4.12 Geladak akomodasi 2 zona II

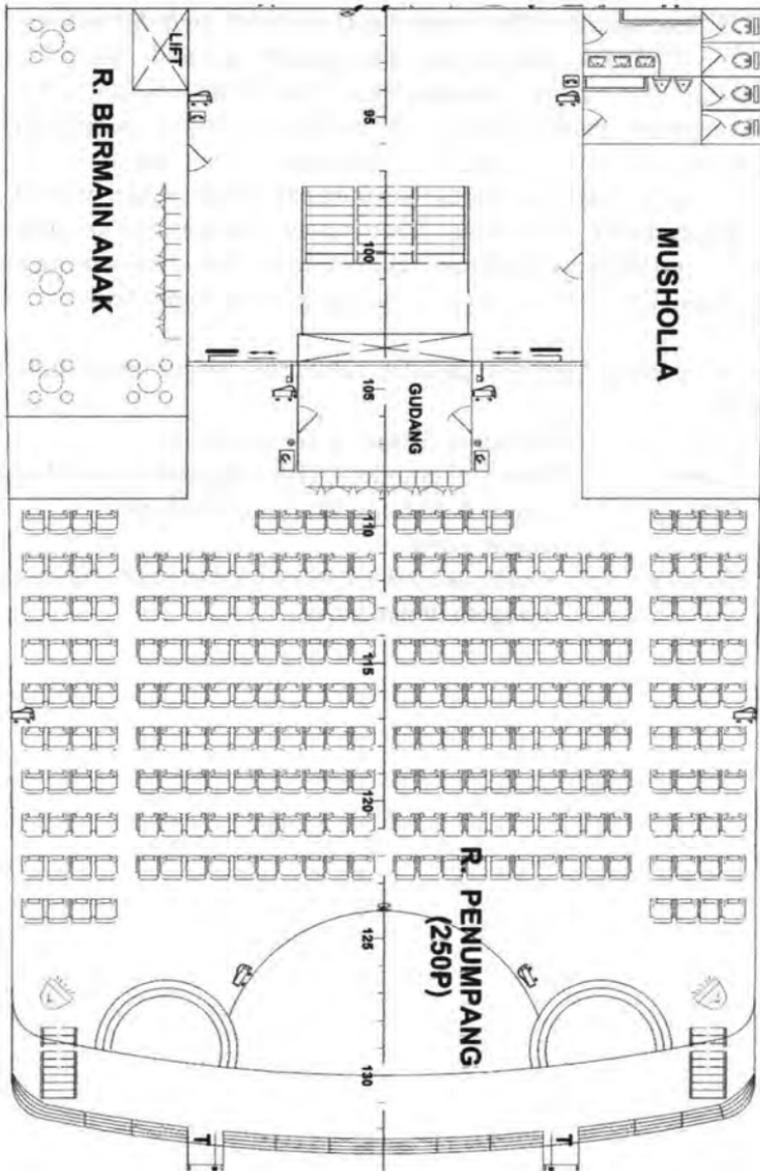
4.2.4.3 Perencanaan fire control systems pada geladak akomodasi 2 Zona III

Pada zona ini merupakan ruangan penumpang dengan kapasitas 250 penumpang dengan luas 710 m². Ruangan ini memiliki kursi-kursi sebagai tempat duduk penumpang. Adapun inventarisasi *fire control systems* yang direncanakan adalah :

No	Components of Fire Control	Jumlah
01	Fire Extinguisher - Powder	6 buah
02	Hose Box with Sprey Nozzle	2 buah
03	Axe	2 buah

04	Switch for Fire Alarm	2 buah
05	Fire Alarm Bell	1 buah

Tabel 10. Inventarisasi fire control systems pada geladak akomodasi 2 zona III



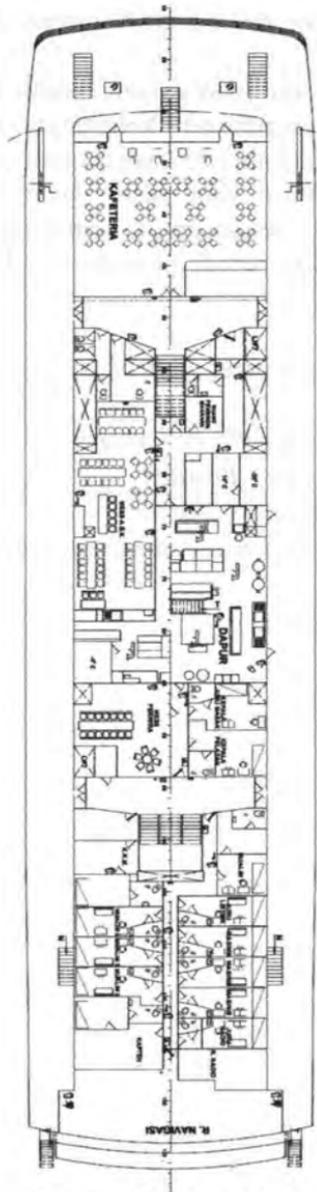
Gambar 4.13 Geladak akomodasi 2 zona III

4.2.5 Perencanaan fire control systems pada geladak sekoci

Geladak sekoci ini merupakan geladak yang sangat penting dan perlu mendapatkan perhatian ekstra. Hal ini dikarenakan pada geladak ini terdapat tempat berkumpulnya penumpang ketika terjadi kecelakaan kapal (*muster station*) sehingga geladak ini harus benar-benar aman. Pada geladak ini terdapat dapur, dan dapur merupakan ruangan yang memiliki resiko terjadinya kebakaran relatif tinggi. Pada ruangan ini perlu direncanakan *fire control systems* yang benar-benar baik.

Dalam perencanaannya, geladak sekoci ini dibagi menjadi 4 zona yaitu :

1. Zona I : Kafetaria dibagian buritan kapal
2. Zona II : Ruang akomodasi ABK dibagian tengah kapal
3. Zona III : Dapur dan ruang akomodasi dibagian tengah kapal
4. Zona IV : Ruang akomodasi perwira dan ruang navigasi dibagian depan kapal



Gambar 4.14 Geladak Sekoci

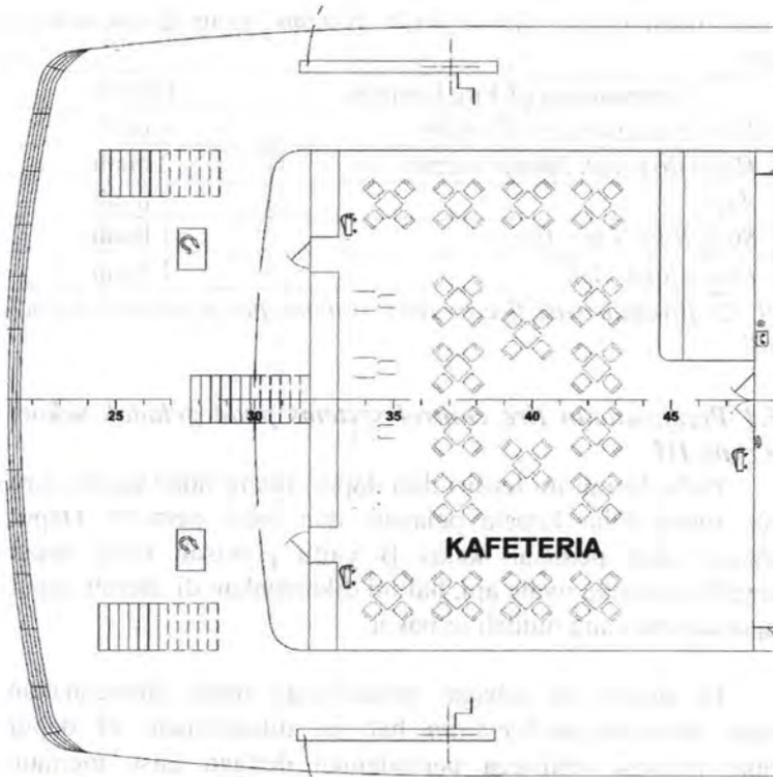
4.2.5.1 Perencanaan fire control systems pada geladak sekoci pada zona I

Pada zona ini merupakan daerah kafetaria dan dalam perencanaannya pemadaman kebakaran yang diletakkan di kafetaria tersebut adalah *fire extinguisher-powder* dan dibagian buritan kapal terdapat dua buah *hydrant* dimana kegunaan daripada *hydrant* ini selain untuk pemadaman di geladak sekoci juga dapat digunakan untuk pemadaman kebakaran di geladak atas.

Adapun inventarisasi *fire control systems* yang direncanakan adalah :

No	Components of Fire Control	Jumlah
01	<i>Fire Extinguisher - Powder</i>	3 buah
02	<i>Hose Box with Sprey Nozzle</i>	2 buah

Tabel 11. Inventarisasi *fire control systems* pada geladak sekoci zona I



Gambar 4.15 Geladak sekoci zona I

4.2.5.1 Perencanaan fire control systems pada geladak sekoci pada zona II

Pada zona ini merupakan ruangan akomodasi untuk Anak Buah Kapal (ABK). Pada daerah ini diberikan sekat pemisah antara ruang akomodasi dengan dapur yaitu pemisah kelas B dimana pemisah ini dapat mencegah lewatnya nyala api, sedangkan pemisah yang digunakan antara ruang akomodasi ini dengan ruang antara (tangga) diberikan pemisah kelas A yang dapat mencegah lewatnya asap.

Adapun inventarisasi *fire control systems* yang direncanakan adalah :

No	Components of Fire Control	Jumlah
01	<i>Fire Extinguisher - Powder</i>	6 buah
02	<i>Hose Box with Sprey Nozzle</i>	2 buah
03	<i>Axe</i>	2 buah
04	<i>Switch for Fire Alarm</i>	1 buah
05	<i>Fire Alarm Bell</i>	1 buah

Tabel 12. Inventarisasi *fire control systems* pada geladak sekoci zona II

4.2.5.1 Perencanaan *fire control systems* pada geladak sekoci pada zona III

Pada daerah ini terdiri dari dapur, ruang tidur kepala juru masak, ruang tidur kepala pelayan, dan mess perwira. Dapur diberikan sekat pemisah kelas B yaitu pemisah yang dapat mencegah lewatnya nyala api, hal ini dikarenakan di daerah dapur terdapat zat-zat yang mudah terbakar.

Di dapur ini sebagai pemadaman awal direncanakan terdapat *fire-extinguisher-foam* hal ini dikarenakan di dapur terdapat minyak sehingga pemadaman dengan busa menjadi pilihan yang tepat. Dan sebagai *main fighting* digunakan *foam sprayer* yang diletakkan di langit-langit dapur tersebut dimana ketika kebakaran terjadi akan menyemburkan *foam* yang dapat memadamkan api di ruangan tersebut (dapur).

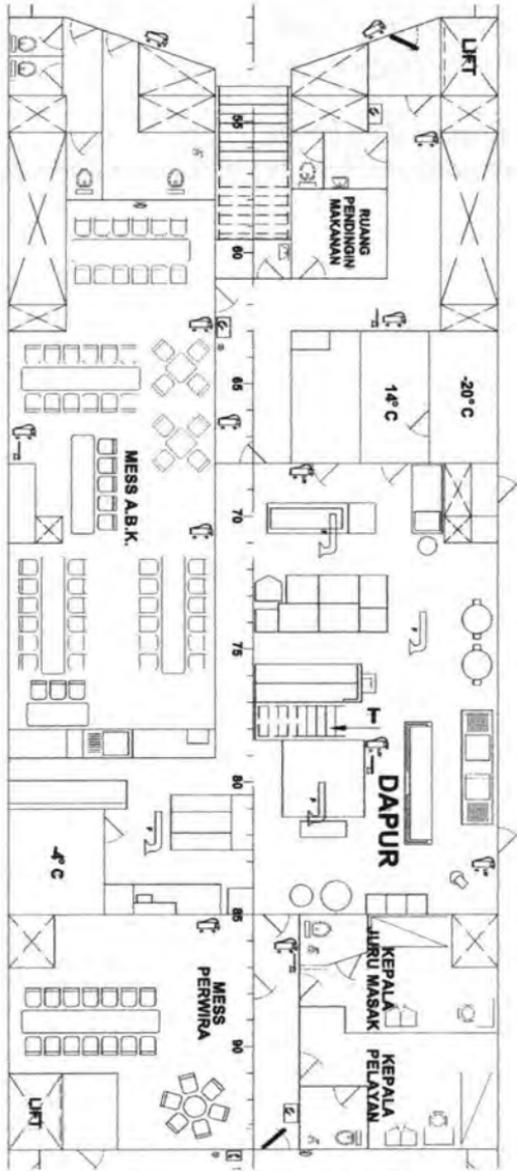
Selain itu, di zona ini juga terdapat *hydrant* yang ditempatkan di *gangway* pada ruang akomodasi. Dan juga untuk ruang akomodasi ditempatkan *fire extinguisher - powder* yang digunakan sebagai pemadaman awal ketika kebakaran baru terjadi di ruang akomodasi tersebut. Adapun inventarisasi *fire control systems* yang direncanakan adalah :

No	Components of Fire Control	Jumlah
01	<i>Fire Extinguisher - Powder</i>	2 buah



02	<i>Fire Extinguisher - Foam</i>	3 buah
03	<i>Hose Box with Sprey Nozzle</i>	1 buah
04	<i>Axe</i>	2 buah
05	<i>Space Protected by Foam</i>	4 buah

Tabel 13. Inventarisasi fire control systems pada geladak sekoci zona III



Gambar 4.16 Geladak sekoci zona II dan zona III



4.2.5.1 Perencanaan fire control systems pada geladak sekoci pada zona IV

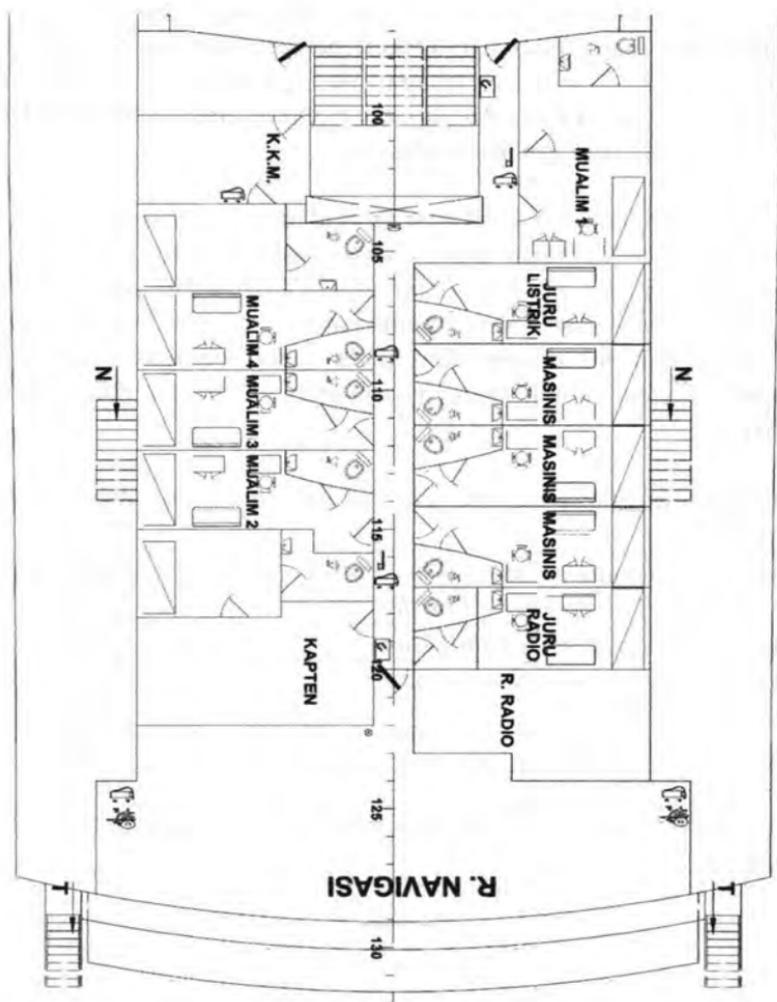
Pada daerah ini terdiri dari ruangan akomodasi perwira kapal dan ruang navigasi. Dalam perencanaannya terdapat *fire extinguisher – powder* sebagai alat pemadaman awal ketika terjadi kebakaran dan sebagai *main fighting* direncanakan terdapat *hydrant* pada ruangan akomodasi ini.

Untuk ruang navigasi sebagai pemadaman awal digunakan *fire extinguisher – powder* dan sebagai *main fighting* direncanakan terdapat *powder hose & hand gun*. Pemadaman pada ruangan navigasi ini merupakan pemadaman dengan menggunakan *powder*, hal ini dikarenakan pada ruang navigasi merupakan ruangan yang penuh dengan peralatan elektronik dan instalasi listrik.

Adapun inventarisasi *fire control systems* yang direncanakan adalah :

No	<i>Components of Fire Control</i>	Jumlah
01	<i>Fire Extinguisher - Powder</i>	2 buah
02	<i>Powder Hose & Hand Gun</i>	6 buah
03	<i>Hose Box with Sprey Nozzle</i>	2 buah
04	<i>Axe</i>	2 buah
05	<i>Switch for fire alarm</i>	1 buah
06	<i>Fire Alarm Bell</i>	1 buah

Tabel 14. Inventarisasi *fire control systems* pada geladak sekoci zona IV



Gambar 4.17 Geladak sekoci zona IV

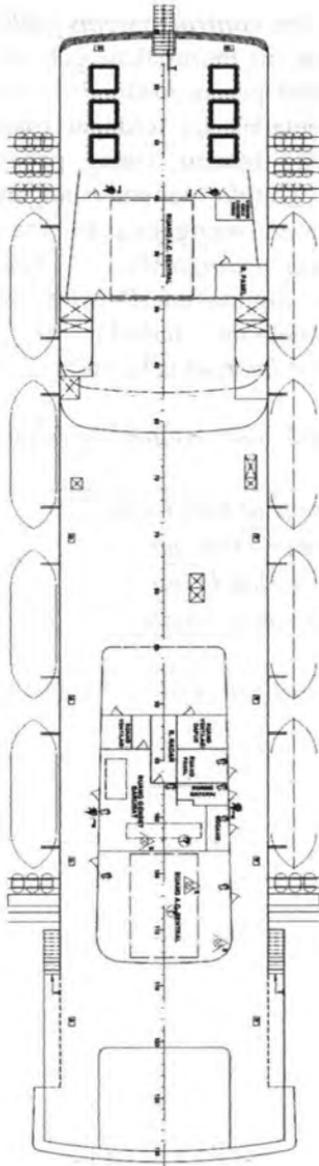
4.2.6 Perencanaan *fire control systems* pada geladak atas

Geladak atas ini merupakan geladak yang mendapatkan perhatian serius dalam perencanaan *fire control systems*. Hal ini dikarenakan pada geladak ini terdapat ruang AC centra, ruang genset darurat, ruang baterai, ruang panel, dan juga terdapat sekoci penyelamat. Untuk ruangan-ruangan tersebut digunakan pemadaman kebakaran menggunakan foam. Untuk pemadam awal digunakan *fire extinguisher - foam* sedangkan untuk pemadaman utama digunakan *Powder Hose & Hand Gun*. Sedangkan pada geladak terbuka di geladak sekoci ini direncanakan terdapat *hydrant* sebagai pemadam kebakarannya.

Adapun inventarisasi *fire control systems* yang direncanakan adalah :

No	<i>Components of Fire Control</i>	Jumlah
01	<i>Fire Extinguisher - Powder</i>	7 buah
02	<i>Powder Hose & Hand Gun</i>	4 buah
03	<i>Hose Box with Sprey Nozzle</i>	10 buah
04	<i>Axe</i>	4 buah

Tabel 14. Inventarisasi *fire control systems* pada geladak atas



Gambar 4.18 Geladak Atas

4.3 Perencanaan Sekat Pemisah per Ruangan

Setiap ruangan yang terdapat pada kapal memiliki fungsi dan karakter yang berbeda. Hal ini menyebabkan perbedaan penggunaan sekat pemisah pada masing-masing ruangan. Adapun pembagian kelas pemisah telah terdapat di dalam *SOLAS Chapter II-2* tentang *konstruksi-perlindungan kebakaran, deteksi kebakaran dan pemadaman kebakaran* yang berbunyi :

“A” class divisions are those divisions formed by bulkheads and decks which comply with the following criteria:

- 1 they are constructed of steel or other equivalent material;*
- 2 they are suitably stiffened;*
- 3 they are insulated with approved non-combustible materials such that the average temperature of the unexposed side will not rise more than 1408C above the original temperature, nor will the temperature, at any one point, including any joint, rise more than 1808C above the original temperature, within the time listed below:*

class “A-60” 60 min

class “A-30” 30 min

class “A-15” 15 min

class “A-0” 0 min

- 4 they are so constructed as to be capable of preventing the passage of smoke and flame to the end of the one-hour standard fire test; and*
- 5 the Administration required a test of a prototype bulkhead or deck in accordance with the Fire Test Procedures Code to ensure that it meets the above requirements for integrity and temperature rise.*

“B” class divisions are those divisions formed by bulkheads, decks, ceilings or linings which comply with the following criteria:

- 1 they are constructed of approved non-combustible materials and all materials used in the construction and erection of “B”*

class divisions are non-combustible, with the exception that combustible veneers may be permitted provided they meet other appropriate requirements of this chapter;

- 2 they have an insulation value such that the average temperature of the unexposed side will not rise more than 1408C above the original temperature, nor will the temperature at any one point, including any joint, rise more than 2258C above the original temperature, within the time listed below :*

class "B-15" 15 min

class "B-0" 0 min

- 3 they are so constructed as to be capable of preventing the passage of flame to the end of the first half hour of the standard fire test; and*
- 4 the Administration required a test of a prototype division in accordance with the Fire Test Procedures Code to ensure that it meets the above requirements for integrity and temperature rise.*

"C" class divisions are divisions constructed of approved noncombustible materials. They need meet neither requirements relative to the passage of smoke and flame nor limitations relative to the temperature rise. Combustible veneers are permitted provided they meet the requirements of this chapter.

Pembagian sekat ini dibagi kedalam sekat secara vertikal (*bulkhead*) dan juga secara horizontal. Ketentuan tentang penggunaan pemisah berbagai kelas tersebut terdapat didalam **SOLAS Chapter II-2** yang termuat di dalam tabel di bawah ini :

4.3.1 Pembagian sekat pemisah secara vertikal

4.3.1.1 Geladak kedua

Pada deck kedua ini terdapat dua ruangan yaitu ruang kamar mesin (*engine room*) dan ruang akomodasi untuk Anak

Buah Kapal. Sekat pemisah antara ruang akomodasi ABK dengan kamar mesin (*engine room*) menggunakan pemisah kelas A-60.

4.3.1.2 Geladak kendaraan dan geladak antara

Geladak kendaraan dan geladak antara merupakan satu kesatuan. Pada geladak kendaraan ini terdapat sekat pemisah yang didalamnya memuat tangga menuju geladak akomodasi 1. Geladak kendaraan masuk kedalam kategori *service space with high risk* sehingga pemisah yang terdapat pada geladak kendaraan tersebut menggunakan pemisah kelas A-60.

4.3.1.3 Geladak akomodasi 1

Di dalam geladak akomodasi 1 ini terdapat 3 ruangan yaitu ruang kendaraan, ruang akomodasi (VIP 40 penumpang), dan ruang akomodasi (VIP 152 penumpang). Ruang embarkasih merupakan ruangan yang terdapat tangga sehingga dalam penentuan pemilihan sekatnya masuk dalam kategori *stairways*. Sehingga ada 12 sekat pemisah yang dibutuhkan sebagai berikut :

Sekat pemisah	Jenis sekat yang digunakan
Ruang kendaraan	
1. antara ruang kendaraan bagian belakang dengan <i>open deck</i>	*
2. antara ruang kendaraan sisi kanan dengan <i>open deck</i>	*
3. antara ruang kendaraan sisi kiri dengan <i>open deck</i>	*
4. antara ruang kendaraan dengan ruang embarkasih	A-60
Ruang akomodasi (VIP 40 penumpang)	
1. antara ruang akomodasi bagian belakang dengan ruang embarkasih	A-0
2. antara ruang akomodasi bagian depan dengan ruang embarkasih VIP	A-0
3. antara ruang akomodasi sisi kanan	*

dengan <i>open deck</i> 4. antara ruang akomodasi sisi kiri dengan <i>open deck</i>	*
Ruang akomodasi (VIP 152 penumpang) 1. antara ruang akomodasi bagian belakang dengan ruang embarkasih 2. antara ruang akomodasi bagian depan dengan <i>open deck</i> 3. antara ruang akomodasi sisi kanan dengan <i>open deck</i> 4. antara ruang akomodasi sisi kiri dengan <i>open deck</i>	A-0 * * *

Tabel 15. Sekat pemisah vertikal geladak akomodasi I

4.3.1.4 Geladak akomodasi 2

Di dalam geladak akomodasi 2 ini terdapat 7 ruangan yang perlu mendapatkan sekat pemisah. Ruangan-ruangan tersebut antara lain :

1. kafetaria yang terletak di buritan kapa;
2. ruang lesehan 4 dengan kapasitas 280 penumpang yang berdampingan dengan kafetaria
3. ruang lesehan 2 dengan berkapasitas 30 penumpang
4. ruang lesehan 3 dengan berkapasitas 30 penumpang
5. ruang lesehan 1 dengan kapasitas 102 penumpang
6. restoran yang berada bersebelahan dengan ruang lesehan 1
7. ruang penumpang yang berada di bagian depan kapal dengan kapasitas 250 penumpang

Sekat pemisah	Jenis sekat yang digunakan
Kefetaria Antara kafetaria dengan tuang lesehan 4	B-0

(280 penumpang)	
Ruang lesehan 4 (280 penumpang)	
1. antara ruang lesehan IV dengan aula	B-0
2. antara ruang lesehan sisi kiri dan sisi kanan dengan <i>open deck</i>	*
Ruang lesehan 3	
1. antara ruang lesehan 3 dengan aula	B-0
2. antara ruang lesehan 3 dengan <i>open deck</i>	*
3. antara ruang lesehan 3 dengan restoran	B-0
Ruang lesehan 2	
1. antara ruang lesehan 3 dengan aula	B-0
2. antara ruang lesehan 3 dengan <i>open deck</i>	*
Ruang lesehan 1	
1. antara ruang lesehan 1 dengan restoran	B-0
2. antara ruang lesehan 1 dengan <i>open deck</i>	*
3. antara ruang lesehan 1 dengan aula	B-0
Restoran	
1. antara restoran dengan aula	B-0
2. antara restoran dengan <i>open deck</i>	*
Ruang penumpang (250 penumpang)	
1. antara ruang penumpang dengan aula	B-0
2. antara ruang penumpang sisi kiri, sisi kanan, dan depan dengan <i>open deck</i>	*

Tabel 16. Sekat pemisah vertikal geladak akomodasi II

4.3.1.5 Geladak sekoci

Di dalam geladak sekoci ini terdapat 7 ruangan yang perlu mendapatkan sekat pemisah. Ruangan-ruangan tersebut antara lain :

1. kafeteria yang berada di buritan kapal

2. ruang akomodasi (mess ABK)
3. ruang pendingin makanan dan gudang
4. dapur
5. ruang akomodasi yang terdiri dari mess perwira dan kamar kepala pelayan dan kamar kepala juru masak
6. ruang akomodasi perwira kapal
7. ruang navigasi

Sekat pemisah	Jenis sekat yang digunakan
<i>Kefetaria</i> antara kafetaria dengan aula	B-0
Ruang akomodasi (mess ABK) 1. antara mess ABK dengan aula 2. antara mess ABK dengan dapur dan gudang 3. antara mess ABK dengan <i>open deck</i>	B-0 A-0 *
<i>Ruang pendingin makanan dan gudang</i> 1. antara ruang pendingin dengan dengan dapur 2. antara ruang pendingin dengan <i>open deck</i>	C *
<i>Ruang akomodasi (mess perwira dan kamar)</i> 1. antara ruang akomodasi dengan dapur 2. antara ruang akomodasi dengan aula 3. antara ruang akomodasi sisi kiri dan sisi kanan dengan <i>open deck</i>	A-0 B-0 *
<i>Dapur</i> antara dapur dengan <i>open deck</i>	*
<i>Ruang akomodasi perwira kapal</i> 1. antara ruang akomodasi dengan aula 2. antara ruang akomodasi dengan ruang navigasi 3. antara ruang akomodasi sisi kiri dan sisi kanan dengan <i>open deck</i>	B-0 A-60 *

<p>Ruang navigasi antara ruang navigasi sisi kiri, sisi kanan, dan depan dengan <i>open deck</i></p>	<p>*</p>
---	----------

Tabel 17. Sekat pemisah vertikal geladak sekoci

4.3.1.6 Geladak atas

Geladak atas KM. Tirta Kencana ini merupakan geladak tempat peralatan keselamatan kapal seperti *lifebuoy*, *liferaft*, *sekoci*, dan lain sebagainya. Selain itu, terdapat ruangan di geladak ini yaitu ruangan ruang AC central, ruang baterai, ruang genset darurat, ruang radar, ruang panel. semua ruangan tersebut merupakan ruangan *vital* karena itu sekat pemisah yang digunakan untuk semua ruangan tersebut adalah A-60.

4.3.2 Pembagian sekat pemisah secara horizontal

4.3.2.1 Geladak kedua

Geladak kedua ini memiliki dua buah ruangan yaitu ruang akomodasi untuk ABK dan ruang kamar mesin (*engine room*) diatas geladak ini terdapat geladak kendaraan sehingga langit-langit geladak kedua ini direncanakan pemisah jenis A-60. Untuk lantai pada ruang kamar mesin menggunakan pemisah A-60 dan lantai pada ruang akomodasi digunakan pemisah A-0.

4.3.2.2 Geladak kendaraan dan geladak antara

Geladak kendaraan dan geladak antara merupakan satu kesatuan sehingga langit-langit geladak antara menggunakan pemisah A-60. Pemilihan pemisah jenis ini dengan pertimbangan bahwa geladak kendaraan merupakan geladak dengan *high risk* dan di atas geladak antara merupakan geladak akomodasi sehingga diperlukan tingkat keamanan yang tinggi.

4.3.2.3 Geladak akomodasi 1

Untuk lantai pada geladak akomodasi ini merupakan langit-langit pada geladak antara sehingga menggunakan pemisah

A-60. Pada geladak akomodasi ini terdapat ruang kendaraan dan ruang akomodasi. Untuk ruang kendaraan, langit-langit ruangan tersebut dipilih pemisah A-60 dan ruang akomodasi langit-langit ruangan tersebut adalah pemisah A-0.

4.3.2.4 Geladak akomodasi 2

Untuk lantai pada kafetaria dan ruang lesehan 4 menggunakan pemisah A-60 karena lantai pada kedua ruangan tersebut merupakan langit-langit pada ruang kendaraan pada geladak akomodasi 1. Untuk langit-langit pada ruanga lesehan 2, aula, ruang lesehan 3, ruang lesehan 1, restoran, musholla, ruang bermain anak, dan ruang penumpang menggunakan pemisah A-0. Khusus untuk langit-langit ruang penumpang yang berhubungan dengan ruang navigasi pada geladak sekoci menggunakan pemisah A-60.

4.3.2.5 Geladak sekoci

Langit-langit pada geladak sekoci ini menggunakan pemisah A-0 kecuali langit-langit ruangan yang berada dibawah ruang kendali pada geladak atas. Ruangan pada geladak sekoci yang berhubungan dengan ruang kendali geladak atas menggunakan pemisah A-60.

4.4 Perencanaan safety plan pada KM. Tirta Kencana

Dalam perencanaannya ada 3 faktor yang menjadi bahan pertimbangan penentuan jalur evakuasi penumpang pada saat terjadinya kebakaran, yaitu :

1. panjang lintasan yang dilalui
2. jumlah penumpang
3. waktu pemakaian perlengkapan keselamatan

Tempat berkumpulnya penumpang (*muster station*) terdapat pada geladak sekoci. Dari geladak paling bawah (geladak kedua) menuju geladak sekoci melewati geladak kendaraan, geladak antara, geladak akomodasi 1, dan geladak akomodasi 2. Pada

A	S	11.31		14.34		16.71		19.08	
	B								
B	S			1.17		2.43		3.70	
	B				10.32		15.32		20.32
C	S					48.27		61.00	
	B						33.51		46.17
D	S							13.47	
	B								4.20

Tabel 19. waktu yang diperlukan untuk melakukan evakuasi antar geladak kondisi normal (tanpa faktor panik)

Keterangan :

- A : Geladak Kedua
 B : Geladak Akomodasi 1
 C : Geladak Akomodasi 2
 D : Geladak Sekoci
 S : Buritan
 B : Haluan

a. Waktu dengan faktor panik

		A		B		C		D	
		S	B	S	B	S	B	S	B
A	S	18.4		21.18		23.54		25.91	
	B								
B	S			1.83		3.10		4.37	
	B				16.66		21.66		26.66
C	S					78.27		91.00	
	B						54.34		67.01
D	S							21.80	
	B								6.70

Tabel 20. waktu yang diperlukan untuk melakukan evakuasi antar geladak dengan faktor panik

Keterangan :

- A : Geladak Kedua
 B : Geladak Akomodasi 1



- C : Geladak Akomodasi 2
D : Geladak Sekoci
S : Buritan
B : Haluan

KM. Tirta Kencana memiliki dua buah tangga utama yang menghubungkan antara satu geladak dengan geladak lainnya, sehingga dalam perencanaannya dibagi menjadi dua wilayah evakuasi yaitu haluan dan buritan. Dimana pembagian ruangan tiap wilayah adalah sebagai berikut :

1. Geladak Kedua

- Haluan
 - Tidak ada
- Buritan
 - Ruang ABK
 - Ruang Kamar Mesin

2. Geladak Akomodasi 1

- Haluan
 - Ruang VIP I
 - Ruang VIP II
- Buritan
 - Ruang ABK

3. Geladak Akomodasi 2

- Haluan
 - Restoran
 - Ruang Lesehan
 - Ruang Penumpang
- Buritan
 - Kafeteria
 - Ruang Lesehan

4. Geladak Sekoci

- Haluan



- Ruang Akomodasi Perwira
- Mess Perwira
- Ruang Navigasi
- Buritan
 - Kafetaria
 - Mess ABK

Muster station terletak pada geladak sekoci. Perencanaan penyelamatan (*evacuation plan*) dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu panjang lintasan, jumlah penumpang, dan waktu pemakaian alat keselamatan (*jacket life*). Panjang lintasan berpengaruh pada waktu evakuasi penumpang untuk mencapai titik yang diinginkan dimana semakin panjang lintasan, maka semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses evakuasi. Jumlah penumpang berpengaruh terhadap *delay* pada saat proses evakuasi dilakukan baik ketika melewati lorong-lorong maupun ketika menaiki tangga. Sedangkan untuk pemakaian alat keselamatan setiap orang memiliki kecepatan yang berbeda dalam menggunakan alat keselamatan. Dalam perencanaan ini untuk waktu pemakaian alat keselamatan diperkirakan selama 15 detik setiap orang.

Langkah evakuasi yang dilakukan jika terjadi kebakaran dalam kondisi normal adalah sebagai berikut :

1. Penumpang pada geladak sekoci langsung menuju ke *muster station* pada saat alarm dibunyikan. Dimana waktu yang dibutuhkan pada daerah buritan adalah selama 13.47 menit dan pada daerah haluan sebesar 4.20 menit.
2. Penumpang pada geladak kedua langsung menuju ke geladak akomodasi 1 pada saat alarm dibunyikan. Dimana waktu yang dibutuhkan pada daerah buritan adalah selama 14.34 menit dan pada daerah haluan tidak

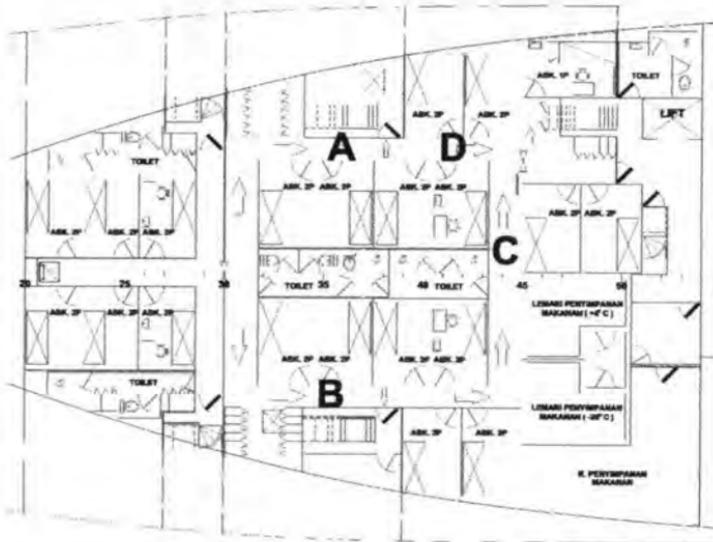
- terdapat pergerakan penumpang dikarenakan daerah haluan tidak memiliki ruangan.
3. Penumpang pada geladak akomodasi 1 di daerah buritan kapal langsung menuju ke geladak akomodasi 2 pada saat alarm dibunyikan. Dimana waktu yang dibutuhkan adalah selama 2.43 menit kemudian langsung menuju ke geladak sekoci dengan waktu evakuasi selama 3.70 menit.
 4. Penumpang yang berada di daerah buritan kapal pada geladak akomodasi 1 yang berasal dari geladak kedua langsung menuju ke geladak akomodasi 2. Dimana waktu yang dibutuhkan selama 16.71 menit dan langsung menuju ke geladak sekoci dengan waktu evakuasi selama 19.08 menit.
 5. Penumpang yang berada di daerah haluan pada geladak akomodasi 1 menuju ke geladak akomodasi 2. Dimana waktu yang dibutuhkan selama 15.32 menit dan selanjutnya langsung menuju ke geladak sekoci dengan waktu evakuasi selama 20.32 menit.
 6. Penumpang pada geladak akomodasi 2 langsung menuju ke geladak sekoci. Dimana waktu yang dibutuhkan pada daerah buritan adalah selama 46.24 menit dan pada daerah haluan sebesar 60.93 menit

Langkah evakuasi yang dilakukan jika terjadi kebakaran dengan memasukkan nilai faktor panik adalah sebagai berikut :

1. Penumpang pada geladak sekoci langsung menuju ke *muster station* pada saat alarm dibunyikan. Dimana waktu yang dibutuhkan pada daerah buritan adalah selama 21.80 menit dan pada daerah haluan sebesar 6.70 menit.
2. Penumpang pada geladak kedua langsung menuju ke geladak akomodasi 1 pada saat alarm dibunyikan.

Dimana waktu yang dibutuhkan pada daerah buritan adalah selama 21.18 menit dan pada daerah haluan tidak terdapat pergerakan penumpang dikarenakan daerah haluan tidak memiliki ruangan.

3. Penumpang pada geladak akomodasi 1 di daerah buritan kapal langsung menuju ke geladak akomodasi 2 pada saat alarm dibunyikan. Dimana waktu yang dibutuhkan adalah selama 3.10 menit kemudian langsung menuju ke geladak sekoci dengan waktu evakuasi selama 4.37 menit.
4. Penumpang yang berada di daerah buritan kapal pada geladak akomodasi 1 yang berasal dari geladak kedua langsung menuju ke geladak akomodasi 2. Dimana waktu yang dibutuhkan selama 23.54 menit dan langsung menuju ke geladak sekoci dengan waktu evakuasi selama 25.91 menit.
5. Penumpang yang berada di daerah haluan pada geladak akomodasi 1 menuju ke geladak akomodasi 2. Dimana waktu yang dibutuhkan selama 21.66 menit dan selanjutnya langsung menuju ke geladak sekoci dengan waktu evakuasi selama 26.66 menit.
6. Penumpang pada geladak akomodasi 2 langsung menuju ke geladak sekoci. Dimana waktu yang dibutuhkan pada daerah buritan adalah selama 67.07 menit dan pada daerah haluan sebesar 90.93 menit



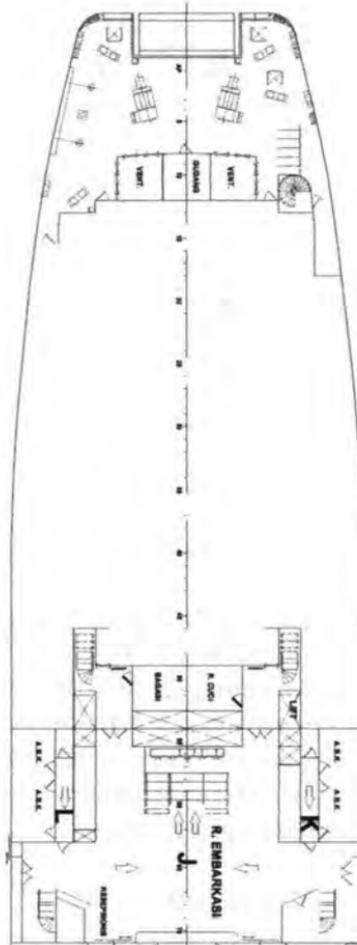
Gambar 4.19 Rencana evakuasi pada geladak kedua

Di geladak kedua ini terdapat ruang akomodasi untuk para ABK. Pembagian titik-titik A, B, C, dan D merupakan titik yang berada di tangga. Sehingga titik-titik tersebut merupakan lintasan evakuasi. Panjang lintasan A merupakan panjang lintasan dari kamar akomodasi terjauh menuju tangga di titik A. Begitu juga titik B, C, dan D. Adapun panjang lintasan dan jumlah penumpang disajikan pada tabel dibawah ini :

<i>Zone Access</i>	<i>Long Distance (m)</i>	<i>Person</i>
A	17.4	10
B	17.4	10

C	14.34	12
D	7.4	9

Tabel 21. Panjang lintasan dan jumlah penumpang pada geladak kedua

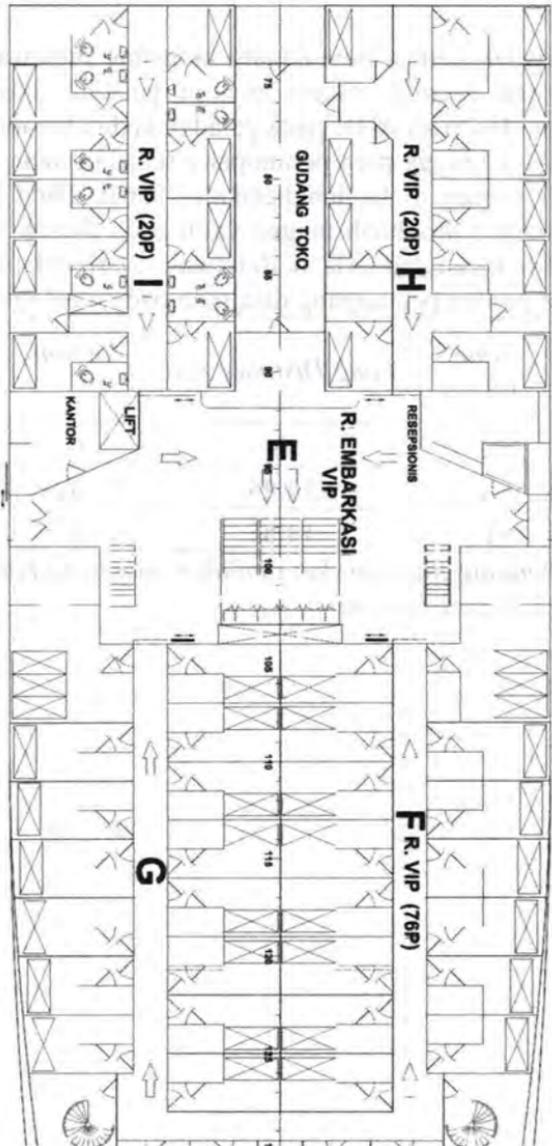


Gambar 4.20 Rencana evakuasi geladak akomodasi 1 daerah buritan

Dari geladak kedua, penumpang langsung melewati geladak kendaraan dan geladak antara menuju geladak akomodasi 1. Ruang akomodasi para ABK pada geladak kedua berada di bagian buritan kapal sehingga para penumpang tersebut akan muncul di titik J pada tangga di bagian belakang kapal. Pada KM. Tirta Kencana terdapat dua buah tangga yaitu pada daerah haluan dan daerah buritan kapal dan terletak di tengah kapal. Adapun panjang lintasan dan jumlah penumpang disajikan pada tabel dibawah ini :

<i>Zone Access</i>	<i>Long Distance (m)</i>	<i>Person</i>
J	0	0
K	14.85	4
L	14.85	4

Tabel 22. Panjang lintasan dan jumlah penumpang pada geladak akomodasi 1 daerah buritan



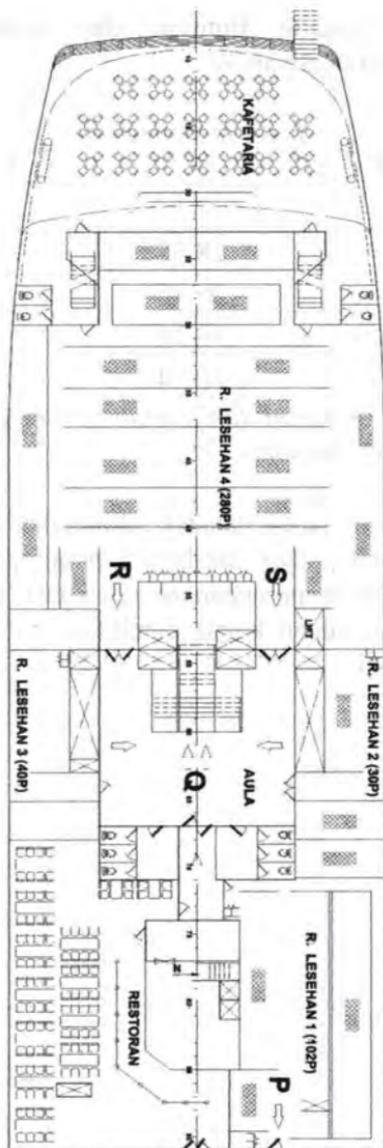
Gambar 4.21 Rencana evakuasi pada geladak akomodasi 1 daerah haluan

Adapun panjang lintasan dan jumlah penumpang disajikan pada tabel dibawah ini :

<i>Zone Access</i>	<i>Long Distance (m)</i>	<i>Person</i>
E	7.5	4
F	28.35	38
G	28.35	38
H	30.24	20
I	30.24	20

Tabel 23. Panjang lintasan dan jumlah penumpang pada geladak akomodasi 1 daerah haluan

Dikarenakan pada geladak akomodasi 1 ini di daerah buritan kapal mendapatkan tambahan penumpang dari geladak kedua sehingga pada perencanaan evakuasi penumpang pada daerah tengah dan depan kapal diarahkan menuju tangga pada bagian haluan kapal.



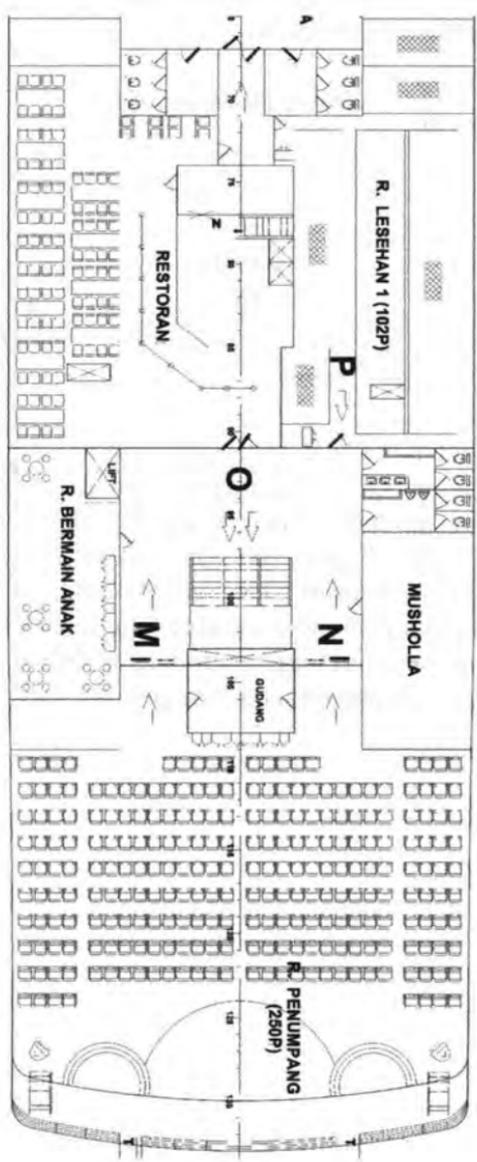
Gambar 4.22 Rencana evakuasi pada geladak akomodasi 2 daerah buritan

Adapun panjang lintasan dan jumlah penumpang disajikan pada tabel dibawah ini :

<i>Zone Access</i>	<i>Long Distance (m)</i>	<i>Person</i>
Q	12	40
Q	12	30
R	40.22	180
S	40.22	170

Tabel 24. Panjang lintasan dan jumlah penumpang pada geladak akomodasi II daerah buritan

Pada geladak kedua ini penumpang yang melewati tangga di bagian buritan kapal yaitu penumpang yang berasal dari kafeteria, ruang lesehan2, ruang lesehan 3, dan ruang lesehan 4. Dikarenakan pada bagian buritan kapal ini di lalui oleh penumpang yang berasal dari geladak kedua dan geladak akomodasi 1, maka penumpang pada ruang lesehan 1 dan restoran akan diarahkan menuju tangga pada bagian haluan kapal. Hal ini dikarenakan jumlah penumpang berpengaruh terhadap kecepatan waktu evakuasi.



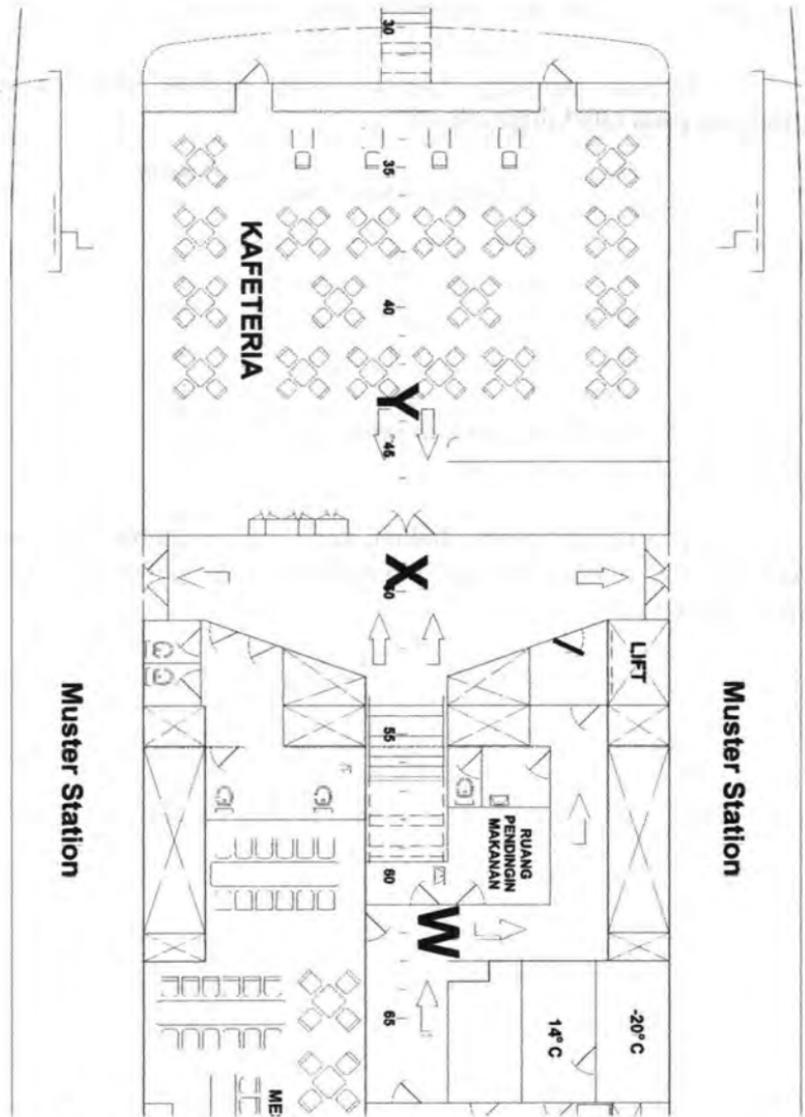
Gambar 4.23 Rencana evakuasi pada geladak akomodasi 2 daerah haluan

Adapun panjang lintasan dan jumlah penumpang disajikan pada tabel dibawah ini :

<i>Zone Access</i>	<i>Long Distance (m)</i>	<i>Person</i>
M	26	125
N	26	125
O	0	0
P	26.6	102

Tabel 25. Panjang lintasan dan jumlah penumpang pada geladak akomodasi II daerah haluan

Pada tangga daerah haluan kapal ini penumpang berasal dari restoran, ruang lesehan 1, ruang bermain anak, musholla, dan ruang penumpang.



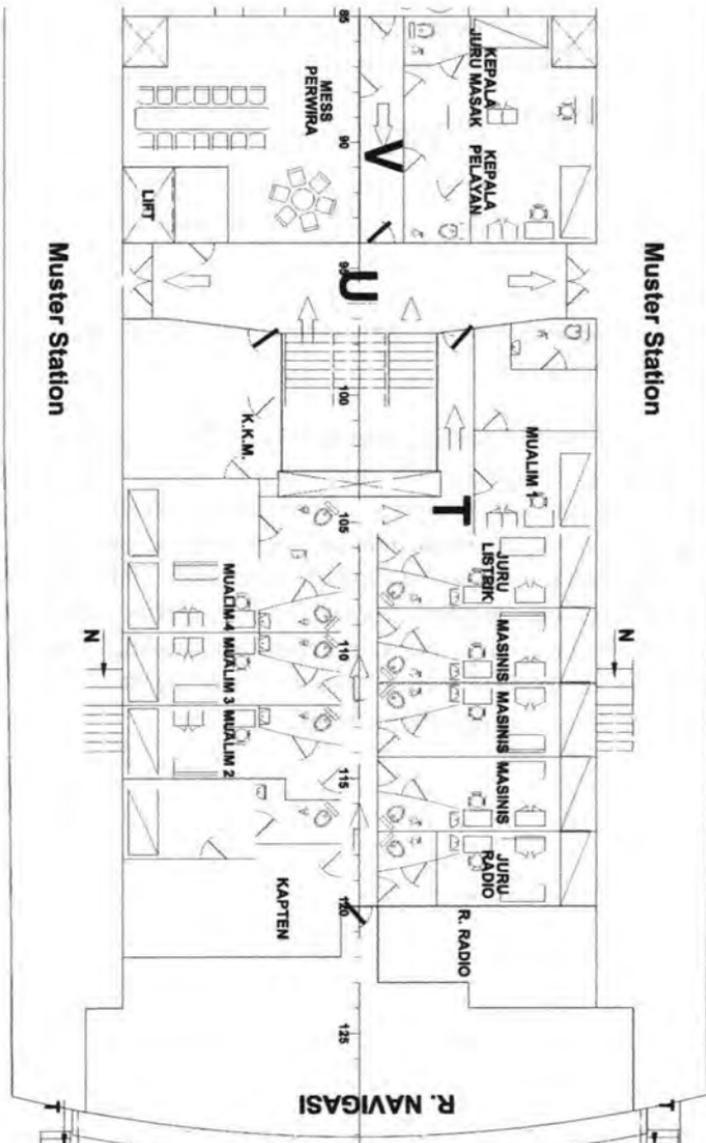
Gambar 4.24 Rencana evakuasi pada geladak sekoci daerah buritan

Adapun panjang lintasan dan jumlah penumpang disajikan pada tabel dibawah ini :

<i>Zone Access</i>	<i>Long Distance (m)</i>	<i>Person</i>
T	30.63	15
U	7	0
V	20	15

Tabel 26. Panjang lintasan dan jumlah penumpang pada geladak sekoci daerah buritan

Geladak sekoci ini merupakan geladak terakhir karena pada geladak sekoci inilah merupakan tempat berkumpulnya seluruh penumpang yang kemudian akan dievakuasi menggunakan sekoci. Pada geladak ini di sisi kanan dan sisi kiri kapal merupakan *muster station*. Penumpang pada geladak ini langsung menuju *muster station* ketika alarm kebakaran di bunyikan. Pada daerah buritan kapal penumpang yang keluar menuju *muster station* melalui pintu daerah buritan adalah yang berasal dari kafetaria dan mess ABK.



Gambar 4.25 Rencana evakuasi pada geladak akomodasi 2 daerah haluan

Adapun panjang lintasan dan jumlah penumpang disajikan pada tabel dibawah ini :

<i>Zone Access</i>	<i>Long Distance (m)</i>	<i>Person</i>
T	30.63	15
U	7	0
V	20	15

Tabel 27. Panjang lintasan dan jumlah penumpang pada geladak sekoci daerah haluan

Geladak sekoci ini merupakan geladak terakhir karena pada geladak sekoci inilah merupakan tempat berkumpulnya seluruh penumpang yang kemudian akan dievakuasi menggunakan sekoci. Pada geladak ini di sisi kanan dan sisi kiri kapal merupakan *muster station*. Penumpang pada geladak ini langsung menuju *muster station* ketika alarm kebakaran di bunyikan. Pada daerah haluan kapal penumpang yang keluar menuju *muster station* melalui pintu daerah haluan adalah yang berasal dari ruang navigasi dan ruang akomodasi perwira kapal dan ruang akomodasi juru masak.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Perubahan fungsi ruangan berpengaruh terhadap perubahan *fire control systems* pada sebuah kapal dan perubahan *fire control systems* ini mempengaruhi *safety plan* yang akan dirancang. Fungsi dari rancangan *safety plan* itu sendiri adalah untuk mengatasi permasalahan evakuasi penumpang dan hal ini erat kaitannya dengan waktu karena semakin singkat proses evakuasi maka semakin tinggi tingkat keselamatan penumpang dan sebaliknya,
2. Dalam perencanaan *fire control systems* harus disesuaikan dengan karakter dari masing-masing ruangan ataupun area di dalam kapal tersebut. Perbedaan fungsi ruangan menyebabkan perbedaan karakter ruangan kapal tersebut sehingga *fire control systems* yang akan kita rencanakan pun akan berbeda antara satu area dengan area yang lainnya,
3. Ada tiga faktor yang mempengaruhi proses evakuasi penumpang, yaitu panjang lintasan evakuasi, jumlah penumpang, dan waktu pemakaian alat keselamatan. Untuk mengatasi hal tersebut, penempatan lemari alat-alat keselamatan yang tepat sangat dibutuhkan. Penempatan lemari alat-alat keselamatan tersebut merupakan salah satu bagian daripada *safety plan*.

5.2 Saran

1. Dalam perencanaan penyelamatan penumpang hendaknya diperhatikan kapasitas penumpang pada daerah-daerah tempat penumpang berada maupun daerah yang akan

dilalui oleh penumpang pada saat proses evakuasi dilakukan,

2. Dalam perencanaan *fire control systems*, *designer* juga harus dapat langsung menganalisa proses evakuasi yang kelak akan dilakukan. Dan penempatan komponen dari *fire control systems* jangan sampai mengganggu proses evakuasi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

STAMP: PERPUSTAKAAN ITS

DAFTAR PUSTAKA

- Barbados Maritime. 2003. Information Bulletin No. 100.
Germany : Germanischer Lloyd Certification
- IMO. Annex 6. Resolution MSC.98(73). adopted on 5 December 2005
- IMO. Annex 7. Resolution MSC.82(70). adopted on 11 December 1998
- IMO. Fire Control Sign. Resolution A654(16)
- IMO. Improved Guidelines for Marine Portable Fire Extinguishers. Resolution A.951(23). adopted on 5 December 2003
- IMO. Symbols Related to Life-Saving Appliances and Arrangements. Resolution A.760(18). adopted on 4 November 1993
- SOLAS 2004. Chapter II-2 Construction-Fire protection, fire detection and fire extinction
- SOLAS 2004. Chapter III. Life saving appliances and arrangements
- www.wikipedia.org



BIODATA PENULIS

BIODATA PENULIS



Penulis memiliki nama lengkap Andries Dwi Putra. Beliau dilahirkan di Palembang pada tanggal 03 April 1987 dari pasangan Supratman (Pagar Alam-Sumatera Selatan) dan Luize Maria (Tondano-Sulawesi Utara). Beliau menempuh pendidikan Taman Kanak-Kanak Chailendra Martapura-Sumatera Selatan (1991-1993), Beliau menempuh pendidikan Sekolah Dasar di tiga sekolah yang berbeda yaitu SDN Sungai Tuha Martapura Sumatera Selatan (1993-1994), SDN 2 Kotabaru Sumatera Selatan (1994-1996), dan SDN 1 Pasar Krui Lampung Barat (1996-1999). Beliau kemudian melanjutkan pendidikan di SLTPN 2 Pesisir Tengah Lampung Barat (1999-2002) dan kemudian melanjutkan pendidikan tingkat atas di SMAN 1 Pesisir Tengah Lampung Barat (2002-2005). Beliau pun memilih untuk melanjutkan pendidikan tingkat tinggi pada Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya melalui jalur SPMB pada tahun 2005.

Penulis sangat menggemari kegiatan karya tulis ilmiah. Sejak memasuki kampus ITS tahun 2005 beliau aktif dalam kegiatan karya tulis ilmiah baik tingkat fakultas, institut, dan nasional. Beliau juga aktif sebagai anggota di Laboratorium Keandalan dan Keselamatan Jurusan Teknik Sistem Perkapalan. Penulis pernah menyandang Predikat II Mahasiswa Berprestasi (Mawapres) ITS tahun 2008. Penulis juga aktif di berbagai organisasi mahasiswa baik dalam maupun luar kampus. Beliau pernah menjabat sebagai Staff Ristek BEM ITS (2006-2007), Humas UKM PSHT ITS (2007-2008), Ketua Umum FOISTRA ITS (2007-2008), Kepala Divisi Kastrat Internal KAMMI 1011 (2007-2008), Ketua KPU ITS (2008), dan beberapa organisasi mahasiswa lainnya.

Motto : Berusaha dan Berdoa