



# **TEMUAN INVESTIGASI TERKAIT PENYEBAB FATALITAS DALAM KECELAKAAN PELAYARAN DI INDONESIA**

**FORUM GROUP DISCUSSION  
REVIEW SISTEM KESELAMATAN DAN KEAMANAN MODA LAUT  
MENUJU TRANSPORTASI MAJU**

**15 November 2022**



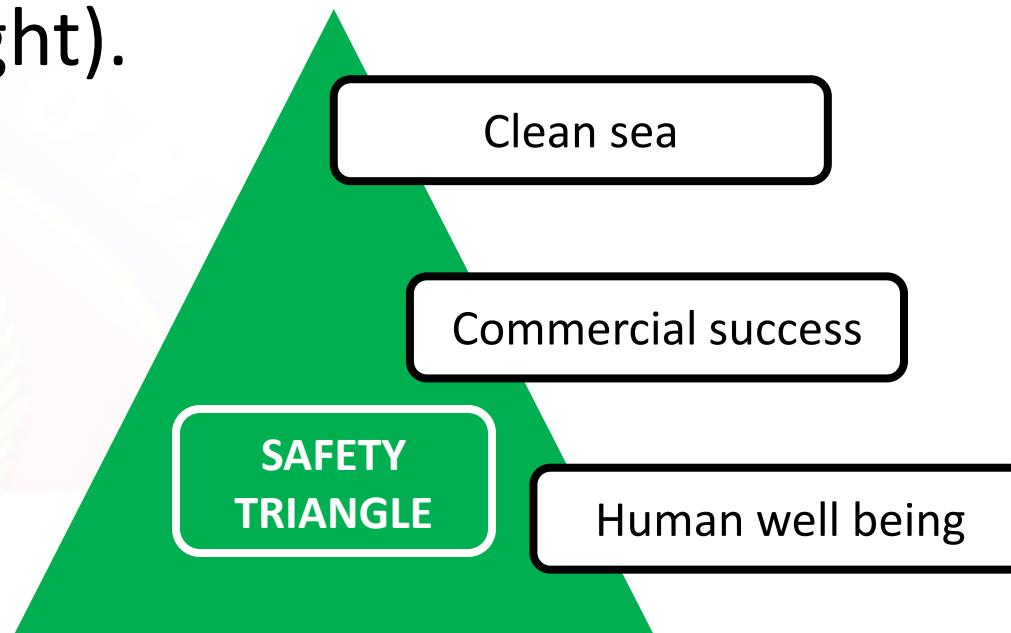
# Garis Besar Pemaparan

- Sistem peralatan keselamatan di atas kapal
- Penanganan kedaruratan di atas kapal
- Data kecelakaan pelayaran yang diinvestigasi KNKT
- Data konsekuensi akibat kecelakaan
- Permasalahan pada sistem peralatan keselamatan di atas kapal
- Peningkatan perlindungan jiwa di laut
- Kesimpulan dan penutup



# *Why Safety at Sea is a Matter of Utmost Importance*

- To understand the role and importance of safety in shipping organization or process, we will take help of “Safety Triangle” (marineinsight).





# Objective of ship operator (ISM Code)

Safety of Property  
(Ship and Cargo)

Safety of Human  
(Crew and Passenger)

Environment  
Protection

**Accident prevention:  
Minimising loss during accident  
Reduced and limiting waste and oil dumping**



# Hazard vs. Risk in Maritime Perspective

## HAZARD

### Internal

- Ship
- Engine
- Fuel
- Electric/wiring system
- Structure/Spaces
- Cargo

### External

- Environment
- Port Operation
- Human
- Climate

## RISK

### General

- Collision
- Fire
- Capsize/Sinking
- Grounding
- Fatality

### Specific

- Engine failed/blackout
- Fuel lag
- Over/under speed
- Hull breached/damaged
- Stop operation/service
- Chemical Out breach
- Pollution, Etc.



# Kapal

- Suatu sistem secara utuh yang mencakup seluruh awak kapal, peralatan dan perlengkapan berikut pengaturan tata kerja organisasi
- System Key Element = human operator(s) + technology + organisation

## HFE Considerations

- **Habitability**
- **Manoeuvrability**
- **Maintainability**
- **Workability**
- **Controllability**
- **Survivability**
- **OHS**
- **System Safety**



# OASIS OF THE SEAS

The largest cruise ship ever built



Literally a floating city, the Oasis of the Seas is designed to be a figure of opulence, while also being a technical marvel.

This infographic showcases the impressive facts and figures of the Oasis of the Seas.

With a gross tonnage of 225,282 it is 5 times larger than the Titanic and the biggest cruise ship ever built



Built in Turku, Finland at STX Europe

with the combined effort of 3,200 shipyard workers to build the ship on schedule in 3 years equal to 8,000 man years of labour

Costing \$1.4bn to build as much as Wembley stadium



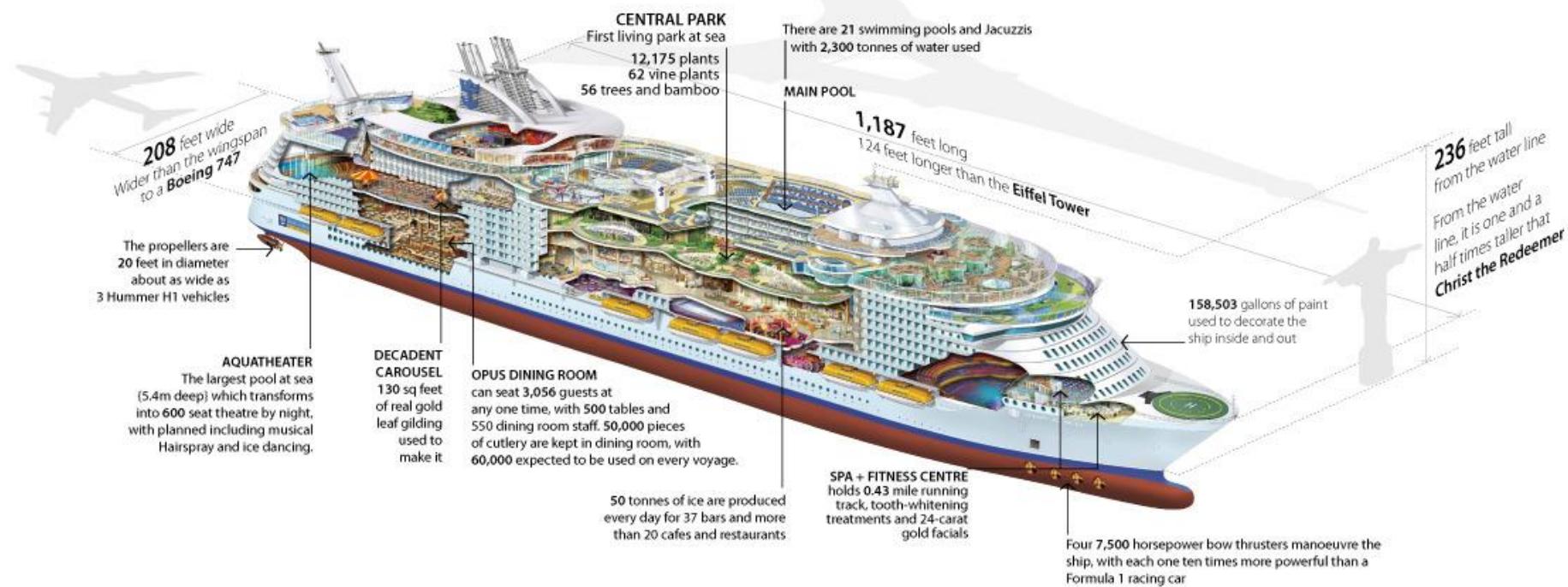
Can accommodate 6,296 guests with 2,165 crew



Has 3,300 miles of electrical cable more than the distance between New York city and Los Angles



Using 23,500 metric tonnes of fresh water consumption every day of sailing





# Standar Keselamatan Jiwa di Atas Kapal

## Internasional

- SOLAS Convention
- ISM Code
- LSA Code
- FF Code
- OHSA

## Nasional

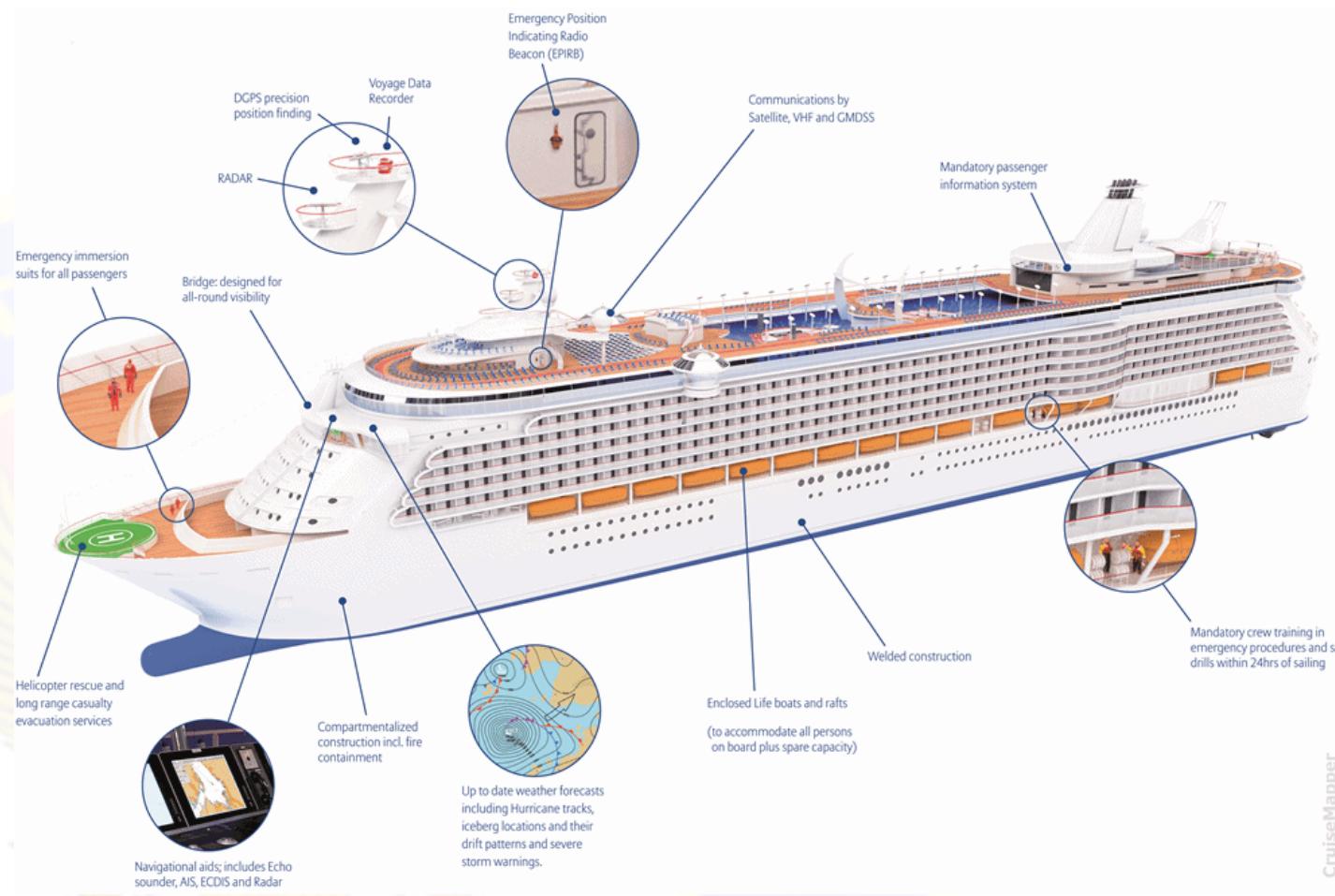
- UU 17/2008 tentang Pelayaran
- PP 51/2002 tentang perkapalan
- Peraturan Menteri terkait
- Standar K3
- NCVS



**SAFETY  
FIRST**



# Safety Arrangement & Equipment



CruiseMapper



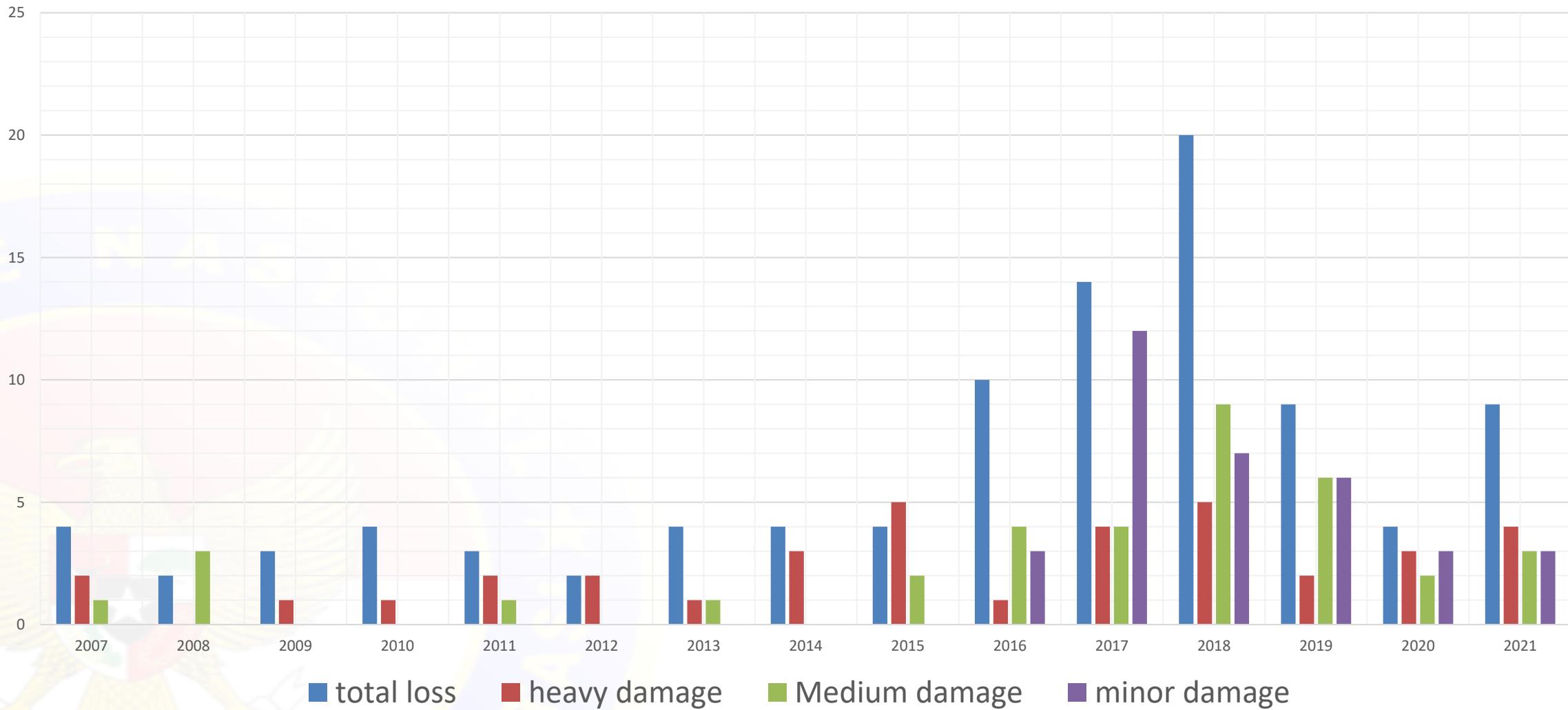


# Kesiapan dan Tanggap Darurat Di Kapal

- Kesiapan tanggap darurat di atas kapal ditujukan untuk melakukan mitigasi dan atau pengendalian terhadap potensi kerusakan atau konsekuensi lanjutan lain
- Jenis kesiapan:
  - Fire, abandon ship, man overboard, tumpahan minyak maupun barang berbahaya, blackout (gagal mesin), kebocoran, emergency steering (gagal kemudi), Enclose space entry (ruang tertutup)
- Familiarisasi dan regulerisasi awak kapal ditujukan untuk Mengenal, memahami dan menanggapi risiko di atas kapal berikut menyusun scenario penanganan kondisi darurat
- Kecukupan dan kecakapan awak kapal berikut alat keselamatan yang selalu siap operasi menjadi faktor kesuksesan penanganan kondisi darurat

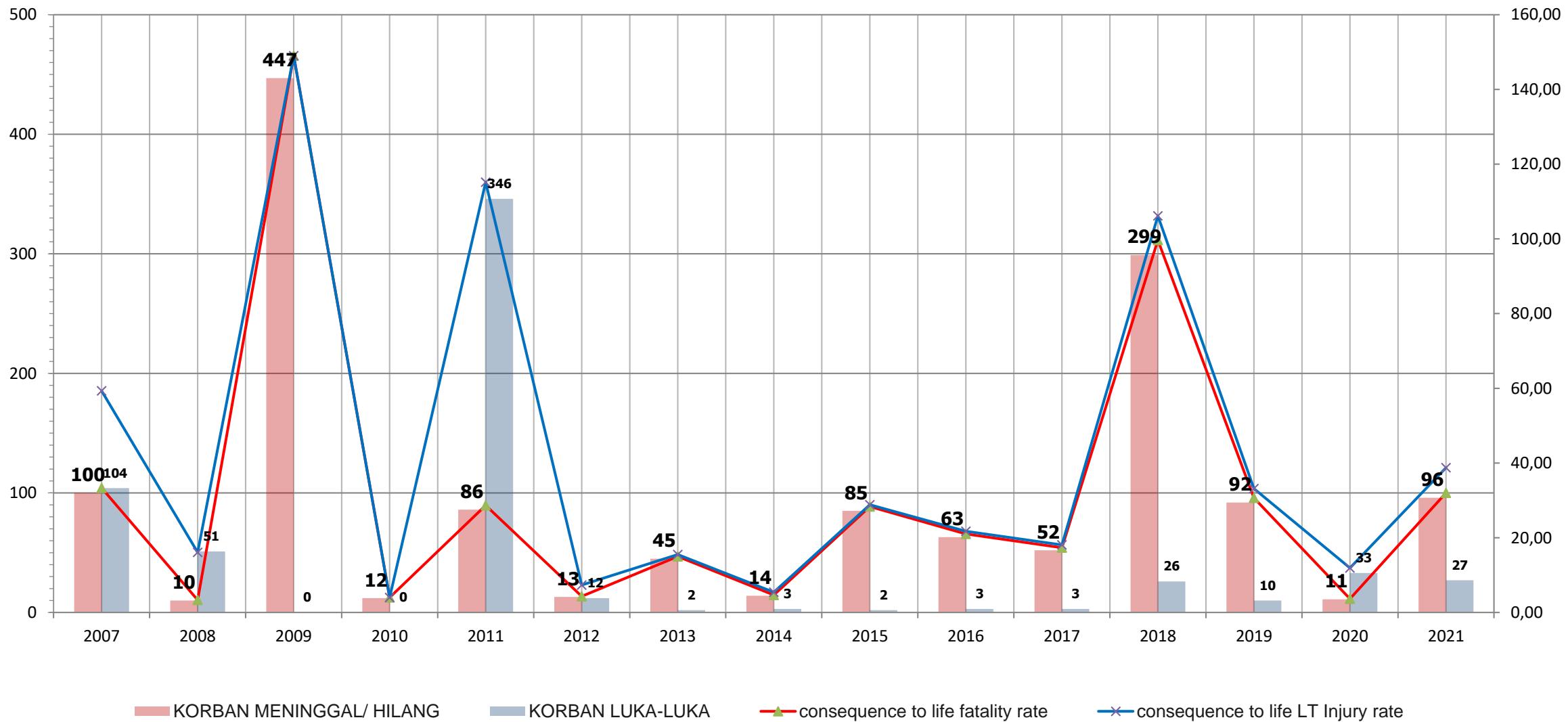


## AKIBAT KECELAKAAN PADA KAPAL





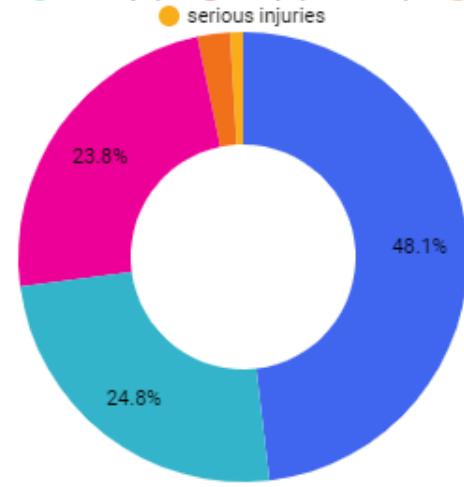
## DATA KORBAN KECELAKAAN PELAYARAN YANG DIINVESTIGASI KNKT





# DATA KONSEKUENSI KEJADIAN TERHADAP MANUSIA

FATALITY minor injury No Injury No Fality serious injuries medium injury



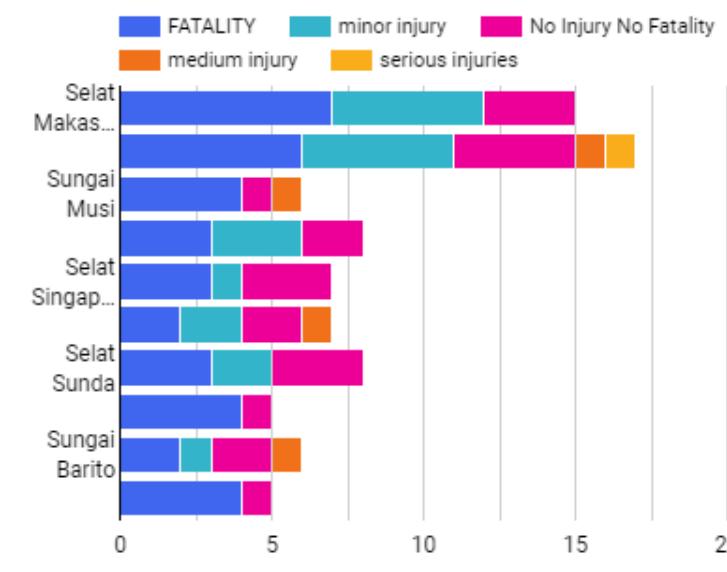
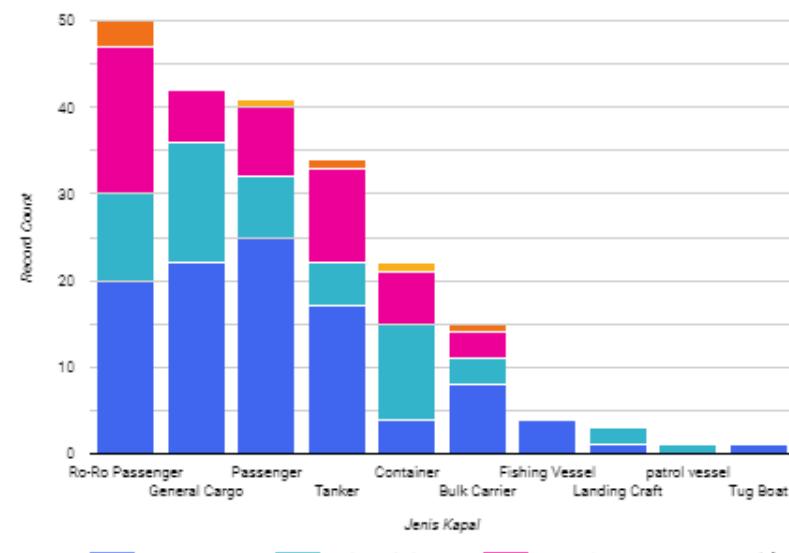
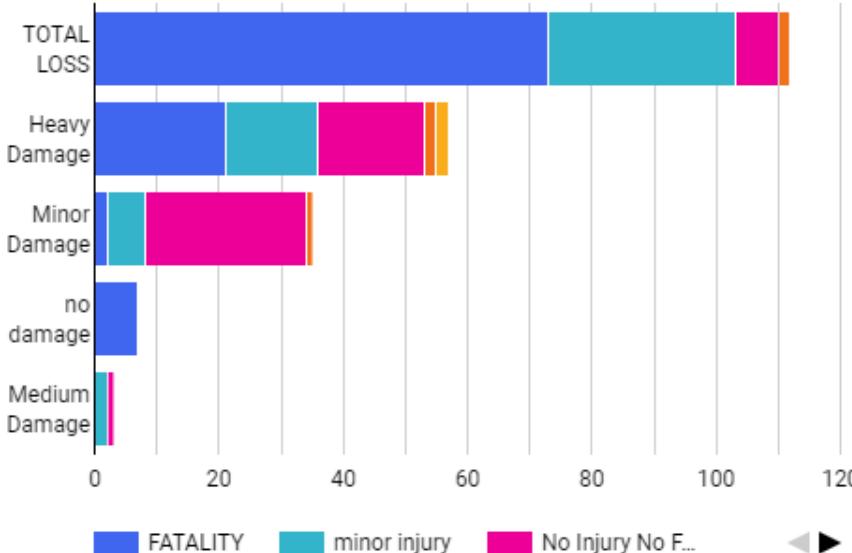
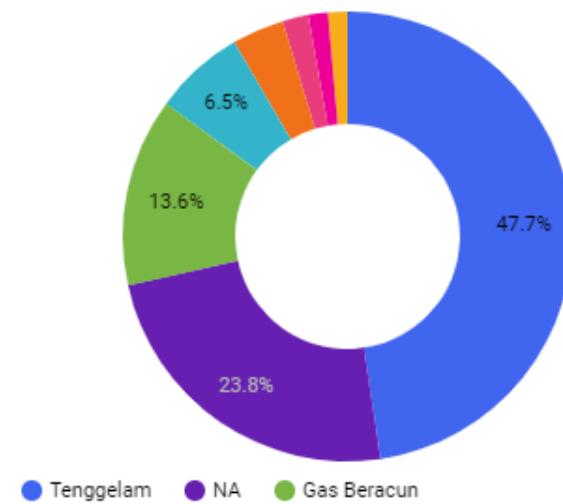
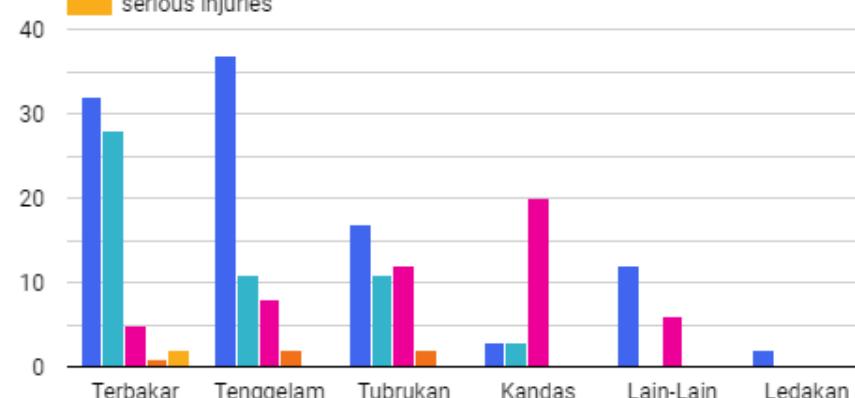
Record Count

214

Akibat kecelakaan-Manusia

Penyebab Konsekuensi manusia

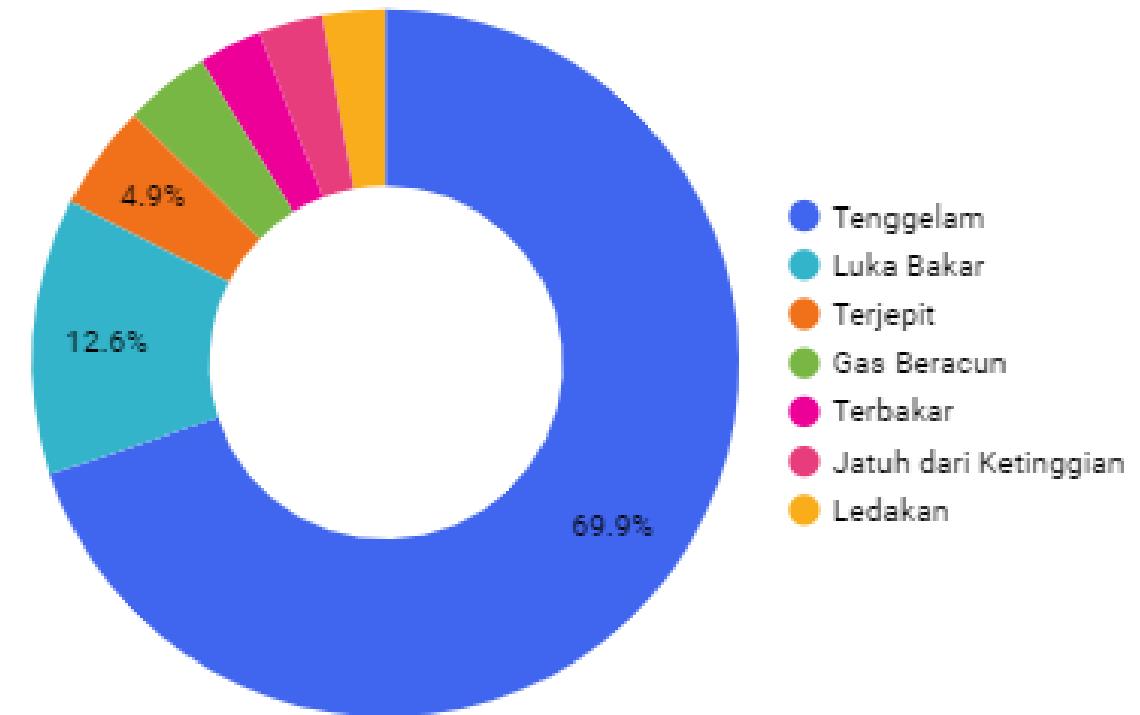
FATALITY minor injury No Injury N... medium inj...  
serious injuries





# Penyebab korban meninggal di Kecelakan Pelayaran

- Dari 103 investigasi kecelakaan yang menyebabkan orang meninggal, kelompok penyebab lebih banyak diakibatkan karena tenggelam (69%), terbakar (13%) gas beracun (17,8%)
- Hilangnya korban jiwa karena tenggelam terjadi dihampir semua jenis kecelakaan





# Faktor penyebab meninggalnya orang karena tenggelam akibat kecelakaan pelayaran

- Peralatan Keselamatan
  - Sulitnya akses terhadap alat keselamatan
  - Tidak tersedianya alat keselamatan
  - Tidak berfungsinya alat keselamatan: perawatan, kesalahan instalasi, gagal desain, kondisi terkini
  - Kualitas peralatan keselamatan
- Lingkungan
  - Lokasi kecelakaan yang jauh dari Potensi SAR
  - Cuaca ekstrim
- Penanganan kondisi darurat di atas kapal
  - Tidak berjalannya prosedur keselamatan
  - Kurangnya kewaspadaan
- Faktor manusia
  - Kemampuan untuk berenang dalam kondisi ekstrim dan durasi yang lama
  - Pengetahuan terkait rute evakuasi
  - Kurangnya kesiapan dalam menghadapi kondisi darurat
  - Tidak terlatih atau kurang familiar terhadap sistem keselamatan
- Rancangan bangun Kapal
  - Akses evakuasi yang rumit
  - Petunjuk keselamatan yang minim
  - Tidak adanya atau kurang efektifnya rencana keselamatan kapal (safety plan)

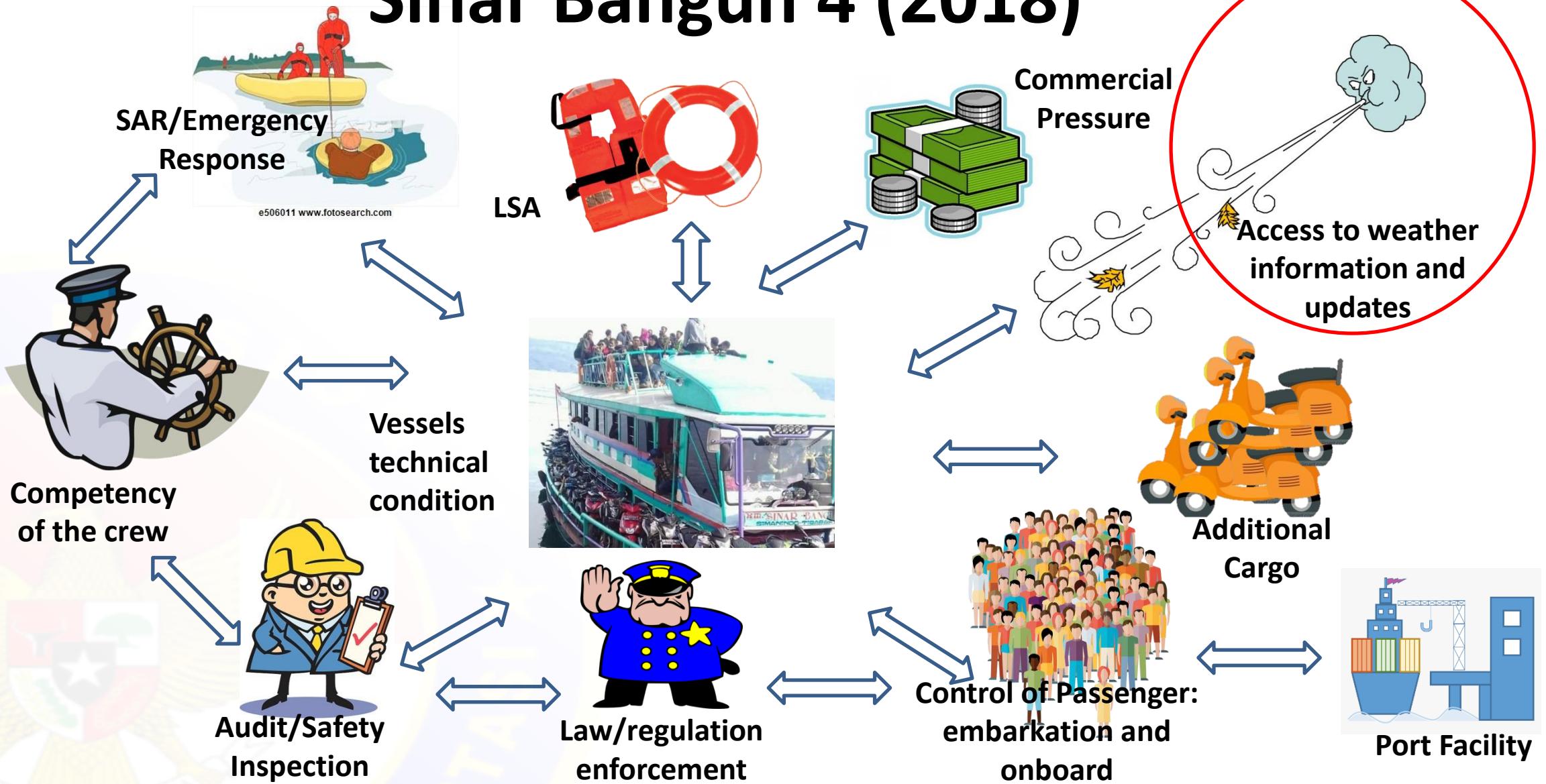


# Munculnya fatalitas dalam suatu kecelakaan

- Kegagalan dalam tahap mitigasi kerusakan maupun kegagalan pada system kapal, sehingga menyebabkan
- Tidak atau kurang berfungsinya system bantu hidup di kapal
- Kewaspadaan terhadap potensi bahaya
- Perbandingan tingkat keberlangsungan hidup (survivability) terhadap upaya pencarian dan pertolongan (SAR)



# Sinar Bangun 4 (2018)





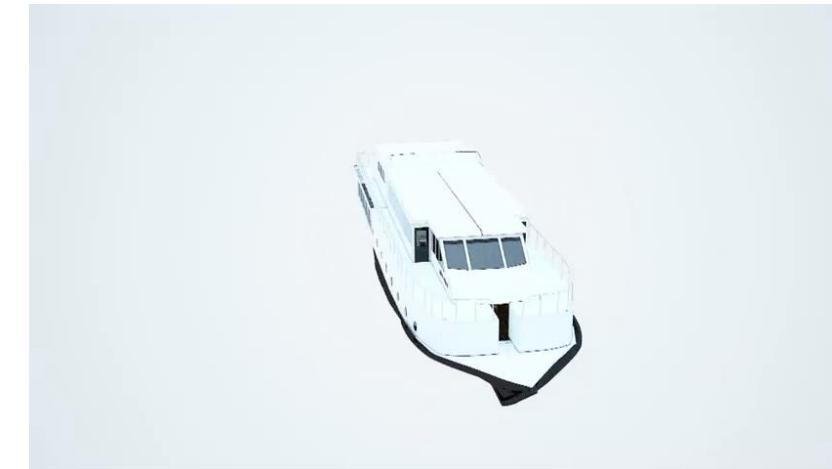
# Kontributor fatalitas pada SB4

- Sulitnya akses terhadap alat keselamatan
- Kekurangan jumlah alat keselamatan
- Persepsi pelayar terhadap potensi bahaya
- Persepsi operator terhadap perubahan pola operasi dan lingkungan
- Kecepatan tanggap darurat eksternal
- Kondisi cuaca dan klimatologi danau toba

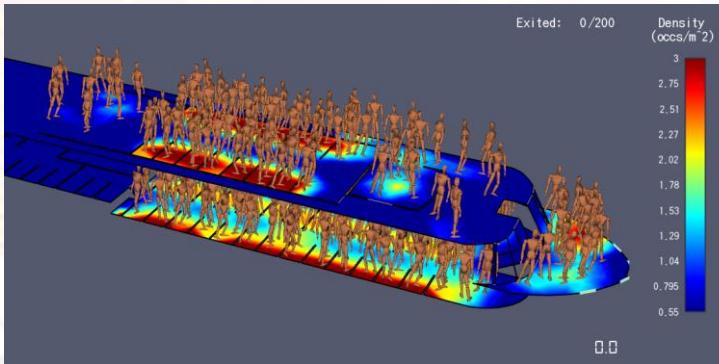


# KM. Zahro Express

- Tanda Selar :
  - GT 106 No.6960/Bc
- Jenis/Type :
  - Kapal Penumpang
- Tanda Panggil : YBA4008
- Tempat & Tahun Pembuatan:
  - Kepulauan Seribu (2013)
- Panjang : 26,20 m
- Lebar : 6,00 m
- Dalam : 1,64 m
- GT/ NT : 106 GT/ 32 NT
- Pemilik : Perorangan
- Dok Terakhir:
  - 21 s/d 25 Juni 2016
- Sertifikat Keselamatan dikeluarkan 22 Desember 2016 (Valid s/d 24 Juni 2017)



# Hasil Analisis Proses Evakuasi



- Pintu akses ke haluan dengan ukuran lebar 77 cm memberikan akses sebesar 1.3 person per detik.
- Dengan kondisi demikian, terdapat kemungkinan terjadinya penumpukan dari jumlah penumpang yang diperkirakan sebanyak 130 penumpang di geladak utama.
- Di geladak akil juga terjadi penumpukan penumpang dan menjadi sangat padat.
- Pintu akses belakang kurang menjadi pilihan bagi para penumpang dikarenakan posisi kebakaran berada di area sekitar buritan.
- Beberapa penumpang yang berada di ruang akomodasi geladak atas memilih untuk menempuh jalur evakuasi buritan tetapi sebagian besar mencoba meloloskan diri melalui area haluan.
- Sebagian besar korban meninggal mengalami luka bakar yang serius.
- Tidak adanya tanda-tanda darurat yang dapat mengarahkan penumpang untuk meloloskan diri pada saat kebakaran.



# Cluster Penyebab Kecelakaan: Terbakar/Ledakan

- Sumber/titik awal kebakaran:
  - Kamar Mesin
  - Ruang muat/Geladak Kendaraan
  - Akomodasi/Kendali operasi
- Kecenderungan Penyebab
  - Kegagalan Instalasi Permesinan
  - Kerusakan Sistem Gas buang
  - Model Instalasi Kelistrikan
  - Muatan B3 tidak dideklarasikan
  - Sisa bahan bakar/muatan: gas, rembesan minyak
  - Kegiatan perbaikan/perawatan kapal
- Faktor Kontribusi
  - Aspek Manusia:
    - familiarisasi terhadap system alat keselamatan dan fitur keselamatan di kapal
    - Kekurang sigapan terhadap dalam antisipasi kondisi darurat
  - Aspek Hardware:
    - Kesiapan dan kecukupan alat pemadam,
    - Perawatan alat pemadam
  - Pengawasan:
    - Model Audit tidak cukup untuk memastikan pelatihan yang disediakan mendukung kemampuan awak kapal dalam menghadapi kondisi darurat
  - Pengaruh Organisasi:
    - Kurang dalam Identifikasi terhadap potensi bahaya (Hazard) dan konsekuensi
    - Dukungan organisasi untuk instalasi permesinan dan kelistrikan yang memenuhi kaidah keselamatan
  - Regulasi:
    - Tata kelola desain untuk kapal-kapal tradisional maupun pelayaran rakyat



# Cluster Penyebab Kecelakaan: Tenggelam

- Sumber/penyebab awal kejadian:
  - Kegagalan struktur daya apung
  - Deck wetness: air masuk ke geladak dan tertampung
  - Cuaca buruk menyebabkan kapal beroperasi dalam kondisi tidak normal
  - Muatan berlebih,
  - Pergeseran muatan atau berubah bentuk maupun posisi.
  - Perubahan pola operasi dari konsep desain di awal
- Penyebab konsekuensi Lanjutan
  - Mitigasi kerusakan struktur /system penahan kebocoran kapal
  - Pengendalian olah gerak kapal untuk menghadapi cuaca buruk
  - Tidak adanya atau tidak berjalannya prosedur dan sistem pengendalian darurat
- Faktor Kontribusi
  - Aspek Manusia
    - Pemahaman terhadap batasan operasional kapal
    - Kewaspadaan terhadap potensi bahaya
    - Pemahaman terhadap mitigasi/pengendalian kerusakan di kapal
    - Commercial pressure
  - Aspek Hardware
    - Kegagalan Konstruksi kapal dalam memberikan daya apung
    - Modifikasi yang tidak mengikuti kaidah
  - Pengawasan
    - Pengendalian terhadap pemuatan
    - Pemenuhan kepatuhan terhadap prosedur operasi
    - Kegagalan dalam melakukan identifikasi bahaya dalam tahap audit internal atau external
  - Pengaruh Organisasi
    - Kejelasan pembagian wewenang pengawasan
    - Dukungan organisasi untuk instalasi permesinan dan kelistrikan yang memenuhi kaidah keselamatan
  - Regulasi
    - Kelemahan penerapan regulasi keselamatan berikut pengawasan sisi regulator



# Cluster Penyebab Kecelakaan: Tubrukan/Senggolan

- Pola Kejadian:
  - Kegagalan pengambilan sikap pencegahan tubrukan ditinjau dari waktu dan kualitas tindakan.
  - Antisipasi terhadap perubahan operasional, lalu lintas dan pola olah gerak
- Penyebab
  - Pengendalian olah gerak kapal
  - Perhitungan dalam menentukan area dan kondisi labuh jangkar
  - Gagal kendali/operasional permesinan
- Faktor Kontribusi
  - Aspek Manusia:
    - kelelahan, kewaspadaan sekeliling (situational awareness), kegagalan identifikasi otensi bahaya (failed to see potential hazard,
    - Implementasi BRM
    - Komunikasi
    - Persepsi terhadap pengaturan olah gerak dan kecepatan yang aman
    - Ketergantungan pada alat navigasi tanpa verifikasi
  - Aspek Hardware:
    - Kegagalan system propulsi dan kendali olah gerak
    - Kondisi alur
    - Kesiapan alat bantu
  - Pengawasan
    - Pengawasan dan Pengendalian lalu lintas
  - Organisasi
    - Fungsi Local Port Service
  - Regulasi
    - Pemberian kewenangan pada pengawasan



# PERMASALAHAN SIGNIFIKAN PADA PENANGANAN KONDISI DARURAT DI KAPAL

## Di atas kapal

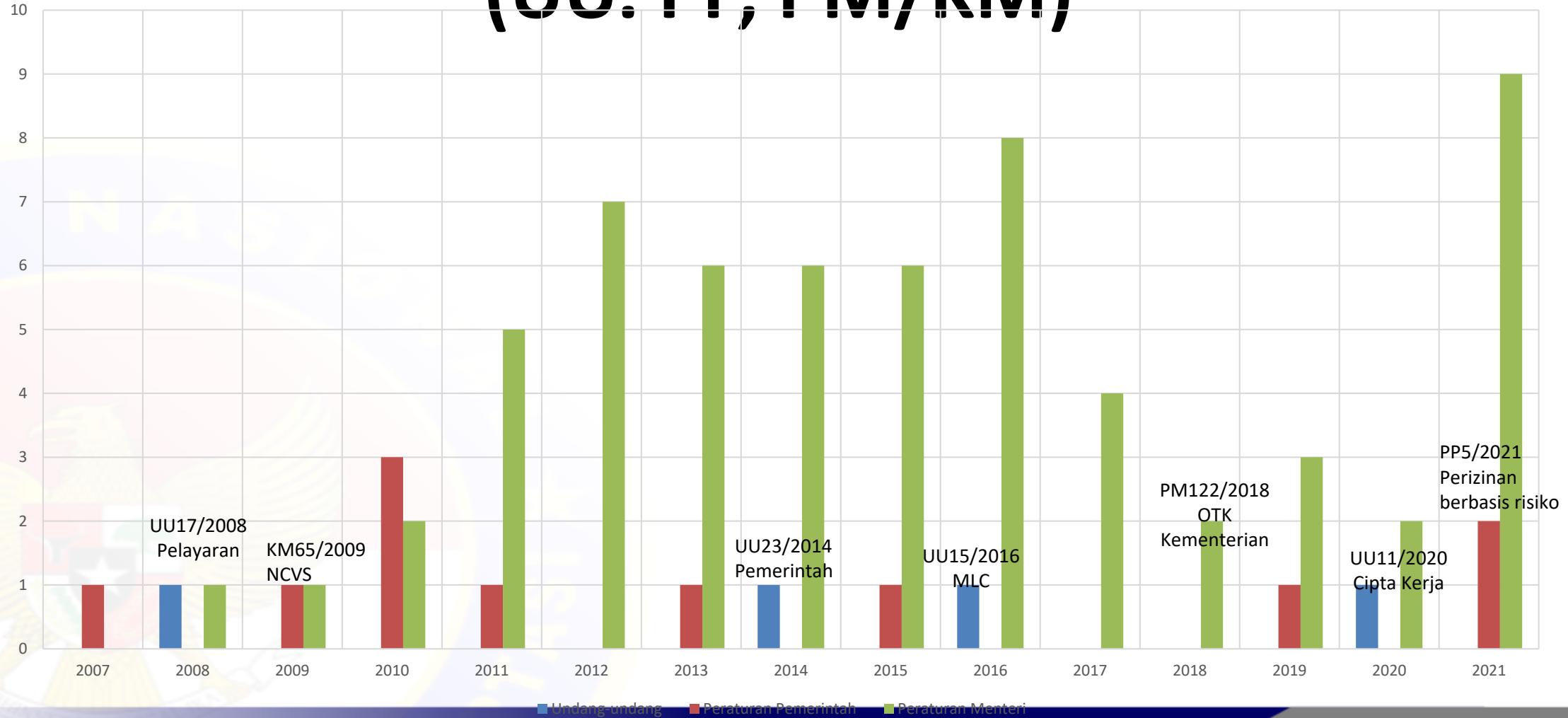
- Pelatihan dan familiarisasi awak kapal terkait penanganan bahaya kebakaran
- Prosedur darurat tidak dimutakhirkan
- Prosedur darurat tidak dipahami oleh awak kapal
- Peralatan keselamatan dan perlengkapan yang tidak berfungsi dengan baik
- Pengendalian terhadap penumpang pada saat keadaan darurat

## Respon darat

- Waktu respon tim pencari dan penyelamat
- Komunikasi dan pemutakhiran kondisi di kapal
- Pelatihan dan simulasi secara.
- Multi regulasi terkait koordinasi penanganan kecelakaan

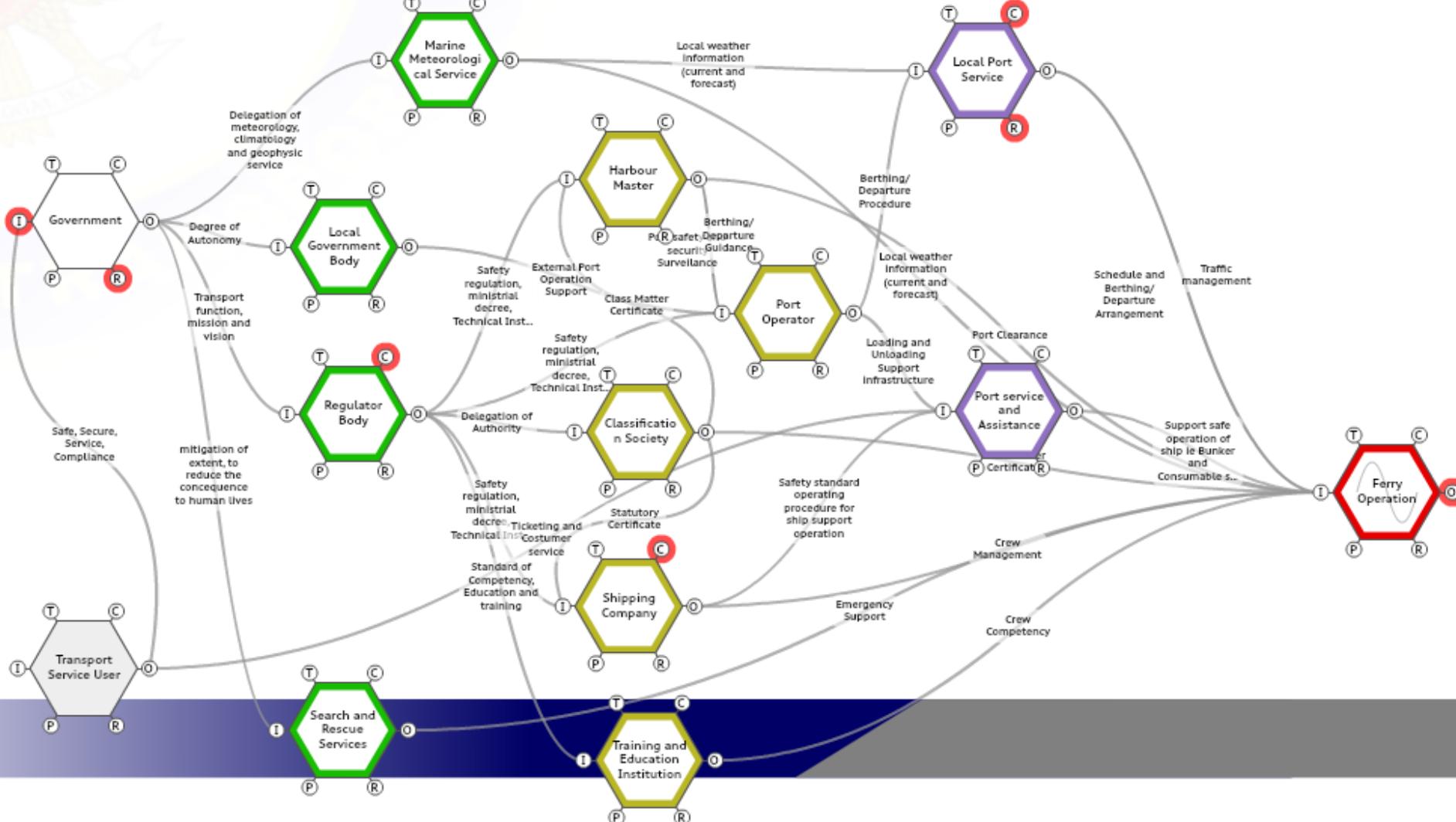


# Riwayat regulasi keselamatan pelayaran (UU. PP, PM/KM)





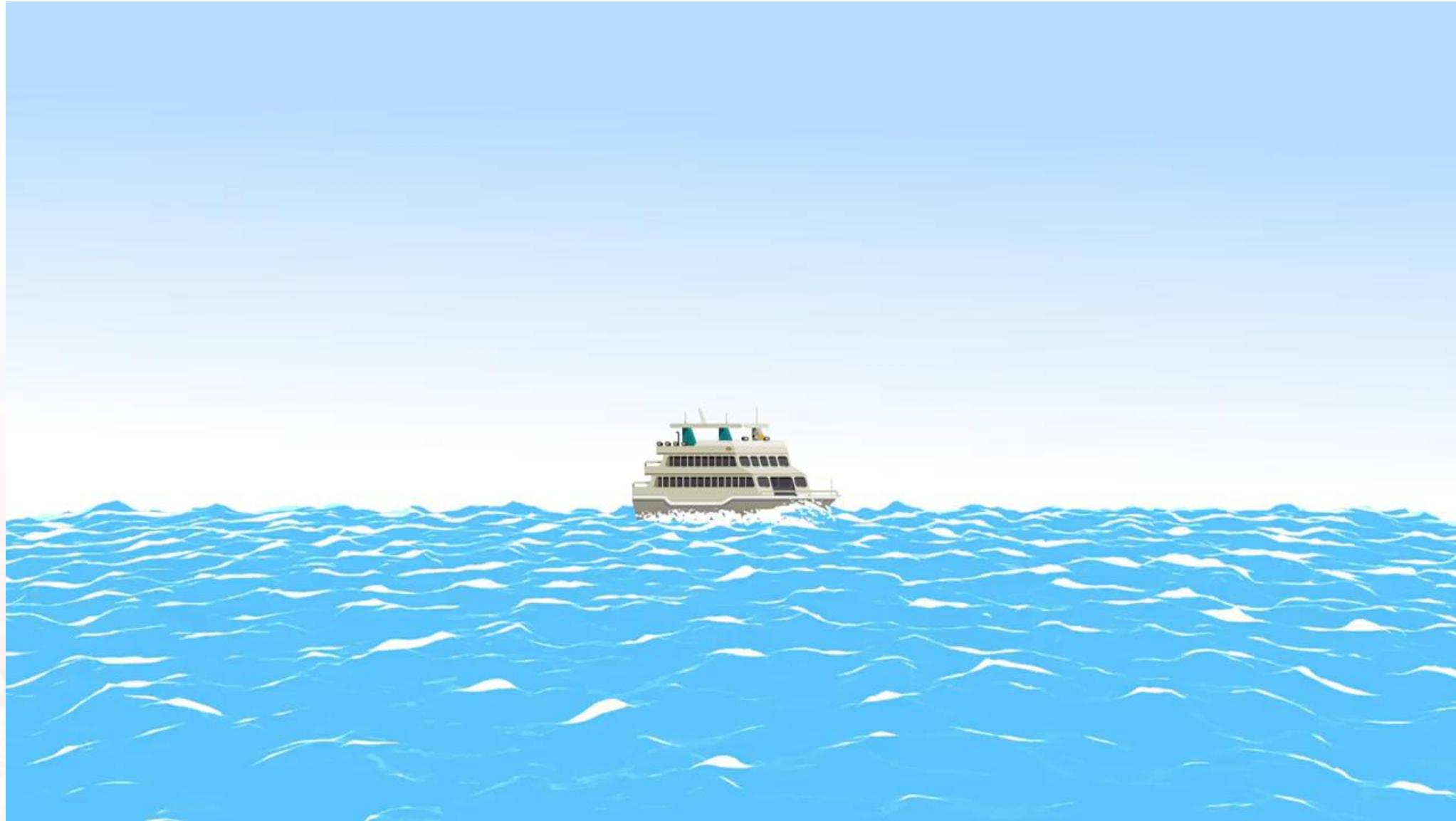
# SAFETY IS EVERYONE BUSINESS





# Penutup

- Kewaspadaan terhadap potensi bahaya dapat meningkatkan kesiapan dalam menghadapi kondisi darurat.
- Kemampuan bertahan hidup setelah terjadi kecelakaan dipengaruhi bermacam factor. Tanggap darurat yang baik akan meningkatkan kemampuan bertahan hidup
- Potensi risiko yang tinggi di operasi pelayaran harus menjadi acuan utama untuk menyusun system keselamatan dan perlindungan jiwa di kapal
- Diseminasi hasil investigasi secara massif berikut penerapan rekomendasi menjadi upaya untuk meningkatkan kewaspadaan keselamatan secara umum dan perbaikan keselamatan transportasi pelayaran





# TERIMA KASIH

Gedung Perhubungan Lantai 3  
Jl. Medan Merdeka Timur No. 5, Jakarta - 10110 INDONESIA  
Telp. (021) 384 7601, 3517606 ; Fax (021) 351 7606  
24H Centre: 0812 1265 5155  
Website : <http://knkt.dephub.go.id/knkt/>  
E-mail : [knkt@dephub.go.id](mailto:knkt@dephub.go.id)