



ISSN 2088-060X

*Jurnal Sains & Teknologi*  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Volume X. No 3. Desember 2020

**REVIEW VARIASI TEMPERATUR DI EVAPORATOR UNTUK PENERAPAN  
ICE SLURRY PADA KAPAL IKAN 30 GT**

Muswar Muslim, Ayom Buwono, Mohammad Danil Arifin, Shahrin Febrian

**BENTUK KASKO DAN PENGARUHNYA TERHADAP STABILITAS  
DAN AREA PUTAR KAPAL- EFFECT OF SHAPE HULL AGAINST  
SHIPS STABILITY AND TURNING ABILITY**

Moch. Ricky Dariansyah, Budhi Hascaryo Iskandar, Yopi Novita

**PEMANFAATAN MARITIME BIG DATA UNTUK PEMBUATAN SADS  
(SHIP ACCIDENT DATABASE)**

Mohammad Danil Arifin

**PERHITUNGAN KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK UNTUK PENERANGAN PADA  
KAPAL IKAN 30 GT DAN 10 GT YANG BEROPERASI DI PANTAI SELATAN PULAU JAWA**

Ayom Buwono, Shanty Manullang, M.Alfath Eneste

**ANALISIS KERAGAAN TEKNIS BERDASARKAN DIMENSI UTAMA KAPAL LONGLINE  
DI PERAIRAN PALABUHAN RATU**

Shanty Manullang, T.D. Novita

ISSN 2088-060X



Diterbitkan Oleh :  
Fakultas Teknik Universitas Darma Persada  
© 2020

**REDAKSI JURNAL SAINS & TEKNOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

**Penasehat** : Dr. Tri Mardjoko, SE, MA

**Penanggung Jawab** : Ir. Agus Sun Sugiharto, MT

**Pimpinan Redaksi** : Yefri Chan, ST, MT

**Redaksi Pelaksana** : Yendi Esye, ST, M.Si  
Mohammad Darsono, ST, MT  
Didik Sugiyanto, ST, M.Eng  
Drs. Eko Budi Wahyono, MT  
Adam Arif Budiman, ST. M.Kom

**Mitra Bestari** : Prof. Dr. Kamaruddin Abdullah, IPU  
Prof. Dr. Ir. Raihan  
Dr. Ir. Asyari Daryus  
Dr. Aep Saepul Uyun  
Dr. Liska Waluyan  
Dr. Hoga Saragih  
Dr. Iskandar Fitri

**Alamat Redaksi** : **Fakultas Teknik**  
**Universitas Darma Persada**  
**Jl. Radin Inten II, Pondok Kelapa, Jakarta Timur**  
**Telp (021) 8649051, 8649053,8649057**  
**Fax (021) 8649052/8649055**  
**E-mail : [jurnalteknikunsada@yahoo.co.id](mailto:jurnalteknikunsada@yahoo.co.id)**

## PEMANFAATAN MARITIME BIG DATA UNTUK PEMBUATAN SADS(SHIP ACCIDENT DATABASE)

Mohammad Danil Arifin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dosen Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, UNSADA

### ABSTRAK

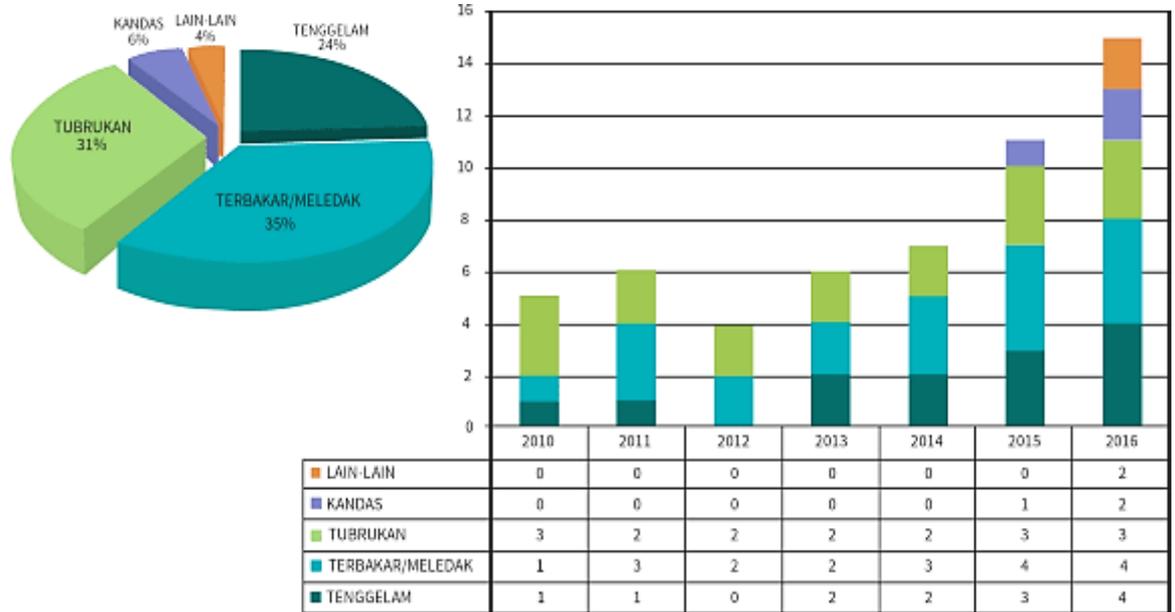
*Jumlah dari data yang disimpan pada level global hampir tak terbayangkan dimana data tersebut terus tumbuh. Hal ini berarti potensi yang sangat besar untuk mengumpulkan key insight atau wawasan kunci dari berbagai informasi terutama dibidang kemaritiman, namun hanya sebagian kecil data yang dianalisis. Big Data menggambarkan volume data yang besar, baik data yang terstruktur maupun data yang tidak terstruktur. Dalam dunia maritim, Big Data digambarkan dengan banyaknya informasi mengenai kapal, pelabuhan, informasi mengenai logistik, operasional kapal, data mesin dll. Akan tetapi, data-data tersebut tidak terorganisir dan tidak dimanfaatkan dengan baik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan ketersediaan Big Data untuk membuat SADS (Ship Accident Database). SADS dibangun dengan mengintegrasikan data kecelakaan kapal, data kapal, data mesin kapal dan data pelabuhan menjadi satu kesatuan dalam relational database. Hasil luaran dari SADS adalah ekstraksi data yang bisa digunakan untuk menganalisa hal-hal terkait dengan kecelakaan dan keselamatan pelayaran di Indonesia.*

**Kata Kunci:** Maritime Big Data, SADS (Ship Accident Database), Kecelakaan Kapal, Keselamatan Pelayaran

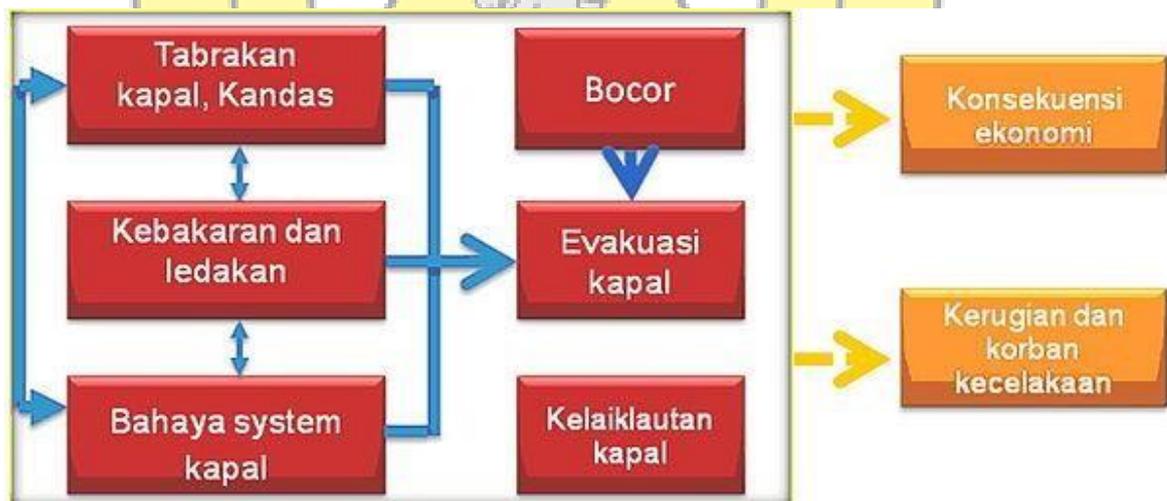
### 1. PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Banyaknya kasus kecelakaan kapal merupakan salah satu indikasi perlunya perbaikan dalam sistem transportasi laut di Indonesia. Berdasarkan laporan hasil investigasi KNKT pada kurun waktu tahun 2010 sampai dengan tahun 2016 pada wilayah perairan di Indonesia, terjadi kecelakaan kapal dengan berbagai jenis kejadian seperti tenggelam, terguling, kandas dan tubrukan (Lihat Gambar 1) [1]. Tidak hanya itu, kejadian kecelakaan kapal, masih sering terjadi hingga sampai saat ini. Hal ini menjadi sangat penting untuk diteliti lebih lanjut, mengingat, kecelakaan kapal ini dapat sangat merugikan sekali, yaitu kerugian spiritual maupun material serta konsekuensi ekonomi yang harus ditanggung akibat kecelakaan yang terjadi seperti terlihat pada Gambar 2 [2]. Disisi lain, seiring dengan perkembangan jaman ketersediaan *Big Data* (data besar) semakin hari semakin meningkat terutama di bidang kemaritiman seperti data kapal, data kecelakaan, data alur pelayaran, dan bahkan data komoditas ekspor-impor, data AIS data. Banyak sekali penelitian yang telah dilakukan, seperti terlihat pada Tabel 1. Akan tetapi pengaplikasiannya cenderung lebih membahas tentang masalah logistik [3], upaya peningkatan efisiensi dan operasional kapal, sistem navigasi, konstruksi, bahkan membahas tentang emisi gas buang [4][5][6]. Oleh karena itu, maka pada penelitian ini penulis membahas tentang SADS sebagai upaya untuk memanfaatkan ketersediaan *Big Data* terutama untuk peningkatan keselamatan pelayaran di Indonesia.



Gambar 1. Data Kecelakaan Kapal Berdasarkan KNKT (2010-2016)



Gambar 2. Kedaruratan Pelayaran dan Penanganannya

Berikut berbagai macam contoh dari bentuk pemanfaatan *Big Data* dalam bidang kemaritiman ditujukan dan diaplikasikan untuk berbagai macam keperluan terkait dengan operasional kapal, navigasi, logistik dan lain-lain.

Tabel 1. Aplikasi Big Data Dalam Bidang Perkapalan

No	Penulis	Judul	Aplikasi
1	Kai Ihara et al. 2018. [7]	Development of the Basic Planning Support System for Tanker using Marine Logistic Big Data	Basic Planning
2	Yuki Koide et al. 2016. [8]	A Study on Support System of Ship Basic Planning by Using Big Data on Marine Logistics	Basic Planning
3	Ando et al. 2015. [9]	Smart Operations: The Application of Big Data for Ship Operational Efficiency	Operational Efficiency
4	Yoshida et al. 2016. [10]	Utilizing Big Data and the Internet of Things in Shipping	Operational Efficiency
5	Perera L.P et al. 2016. [11]	Statistical Filter-based Sensor and DAQ Fault Detection for Onboard Ship Performance and Navigation Monitoring Systems	Ship Performance Navigation
6	Aoyama K at al. 2015. [12]	Monitoring System for Advanced Shipbuilding Construction Management: Extracting and Utilizing Monitoring Data by Considering the Reliability of Monitored Data	Ship Construction
7	MD Arifin et al. 2018. [13]	Development of Ship Allocation Models using Marine Logistics Data and its Application to Bulk Carrier Demand Forecasting and Basic Planning Support	Ship Allocation Model
8	Hamada K et al. 2021. [14]	Development of Basic Planning Support System Using Marine Logistics Big Data and Its Application to Ship Basic Planning	Ship Allocation Model
9	MD Arifin et al. 2016. [15]	Development of Marine Logistic Database Using Automatic Identification System (AIS) and Statistical Data	MLDB

### 1.2. Identifikasi Masalah

*Big Data* merupakan segala kumpulan himpunan data dalam jumlah yang sangat besar dan kompleks sehingga menjadikannya sulit untuk ditangani atau di proses jika hanya menggunakan manajemen basis data biasa atau aplikasi pemroses data tradisional, oleh karena itu perlu dilakukan suatu langkah-langkah khusus di dalam memanfaatkan data-datatersebut seperti pembersihan data (*data cleansing*), integrasi data satu dengan data yang lain, *re-formatting* dan sebagainya. Sehingga *key insight* dapat dimanfaatkan dengan baik.

### 1.3. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dijawab dalam penelitian ini antara lain:

1. Data apa saja yang dibutuhkan untuk membuat SADS?
2. Bagaimana mengintegrasikan *Big Data* sehingga menjadi data yang terstruktur dan terintegrasi dalam SADS?
3. Informasi apa sajakah yang dapat diketahui dengan mengekstrak data luaran hasil integrasi *Big Data* pada SADS?
4. Apa sajakah hal-hal yang harus diperhatikan didalam meningkatkan keselamatan pelayaran di wilayah perairan Indonesia merujuk pada hasil analisa data dari SADS?

#### 1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini hanya membahas tentang pemanfaatan *Maritime Big Data* untuk pembuatan SADS (*Ship Accident Database*). Dimana ekstraksi data dari SADS akan digunakan untuk membahas mengenai kecelakaan kapal dan keselamatan pelayaran di Indonesia.
2. Tidak membahas mengenai kerugian biaya akibat kecelakaan kapal yang terjadi di Indonesia.
3. SADS dibangun hanya berdasarkan pada data kapal, data mesin, data pelabuhan, dan data kecelakaan berdasarkan putusan Mahkamah Pelayaran Indonesia.

#### 1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Untuk mengetahui data apa saja yang diperlukan untuk membuat SADS?
2. Untuk mengintegrasikan *Big Data* sehingga menjadi data yang terstruktur dan terintegrasi dalam SADS?
3. Untuk menganalisa informasi apa sajakah yang dapat diketahui dengan mengekstrak data luaran hasil integrasi *Big Data* pada SADS?
4. Untuk mengetahui kemungkinan penelitian selanjutnya berdasarkan pada data hasil ekstraksi pada SADS.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Big Data

*Big Data* pada dasarnya didefinisikan sebagai dataset yang besar, kompleks dan digenerate pada kecepatan tinggi. Selain itu *Big Data* juga dapat digambarkan dengan beberapa karakteristik seperti 10Vs, 5Vs dan 3Vs seperti disajikan pada Gambar 3. Berikut 5 dari 10 karakteristik dari *Big Data* dapat dijelaskan sebagai berikut [15]:

- *Volume*  
*Volume* menggambarkan ukuran yang super besar. Organisasi mengumpulkan data dari berbagai sumber, termasuk transaksi bisnis, media sosial dan informasi dari sensor atau mesin.
- *Velocity*  
*Velocity* (Kecepatan) mengacu pada kecepatan perpindahan data dan penyusunan data. Bayangkan kecepatan validasi kartu kredit saat kita bertransaksi, atau saat kita membuka Youtube dan memainkan beberapa video secara bersamaan, dan kecepatannya saat kita mengecek pulsa selular kita.
- *Variety*  
*Variety* (Variasi) diartikan sebagai data yang berbeda-beda. Jika anda memiliki cloud storage seperti Google Drive dan Dropbox Anda dapat mengupload file apa saja seperti JPEG, MKV, AVI, DOCX, APK, ISO, dan lain sebagainya dalam satu tempat.
- *Veracity*  
*Veracity* berarti bahwa *Big Data* memiliki kerentanan dari sisi keakuratan dan kevaliditasan sehingga memerlukan kedalaman untuk menganalisis big data agar bisa menghasilkan keputusan yang tepat.
- *Value*  
*Value* (Nilai) adalah sebuah data menentukan keputusan yang kita ambil setelah memproses seluruh data.



Gambar 3. Karakteristik *Big Data* (10Vs)

## 2.2. Big Data Dalam Dunia Perkapalan

Dalam dunia perkapalan banyak sekali data-data besar yang bisa digunakan dan dimanfaatkan serta diaplikasikan untuk berbagai fungsi dan tujuan, diantaranya adalah sebagai berikut ini:

- *Automatic Identification System (AIS)*  
AIS berisikan informasi-informasi kapal baik yang bersifat statis maupun dinamis. Data statis, seperti, *mobile maritime system identification (MMSI)* atau ID kapal, IMO Number, *Call-sign*, tipe kapal, panjang kapal, dan lokasi dari posisi antena di kapal. Sedangkan data dinamis seperti, posisi kapal, waktu pada UTC, kecepatan, status navigasi, laju gerakan kapal. Berikut adalah ilustrasi pertukaran data yang dihasilkan oleh AIS.
- Data Kapal  
Layanan *Big Data* dari kapal ini disediakan oleh provider IHS MARKIT yang berbasis di kota London, Britania Raya. Banyak sekali informasi yang bisa didapatkan melalui informasi yang diberikan seperti data rincian kapal, data struktur, dimensi kapal bahkan tonase kapal. Data kapal juga bisa didapatkan melalui [vesseltracker.com](http://vesseltracker.com) maupun [marinetraffic.com](http://marinetraffic.com)
- Data Pelabuhan  
IHS MARKIT juga memberikan layanan mengenai *Big Data* khusus untuk memberikan informasi mengenai data-data pelabuhan di seluruh dunia. *Big Data* tersebut terdapat pada laman IHS Maritime & Trade Sea Web Port. Berbagai informasi tersedia seperti nama pelabuhan, deskripsi pelabuhan, dimensi dll
- Data Komoditas  
Data komoditas dalam dunia kemaritiman bisa didapatkan melalui [UNCOMTRADE.com](http://UNCOMTRADE.com). Informasi yang diberikan berisikan tentang berbagai macam komoditas ekspor dan impor dari dan ke negara lain. Data ini mencakup data ekspor dan impor di seluruh dunia.

### 3. STUDI PERENCANAAN

#### 3.1. Sub Bab

Pada penelitian ini, pembuatan SADS (*Ship Accident Databases*) dibangun dengan berdasarkan pada tahapan sebagai berikut:

- Pengumpulan Data

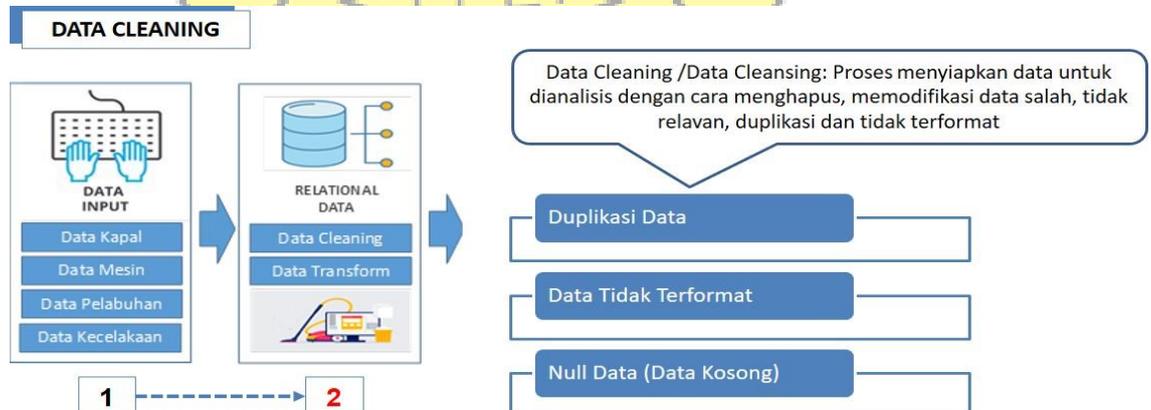
Pada penelitian ini data-data yang digunakan didalam membangun SADS diantaranya adalah data kecelakaan berdasarkan KNKT dan Putusan Mahkamah Pelayaran, data kapal, data mesin dan data pelabuhan. Data-data ini juga menjadi sebagai datamasukan atau input dalam pembuatan SADS. Seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Langkah 1. Input Data pada SADS

- Pembersihan Data (*Data Cleansing*)

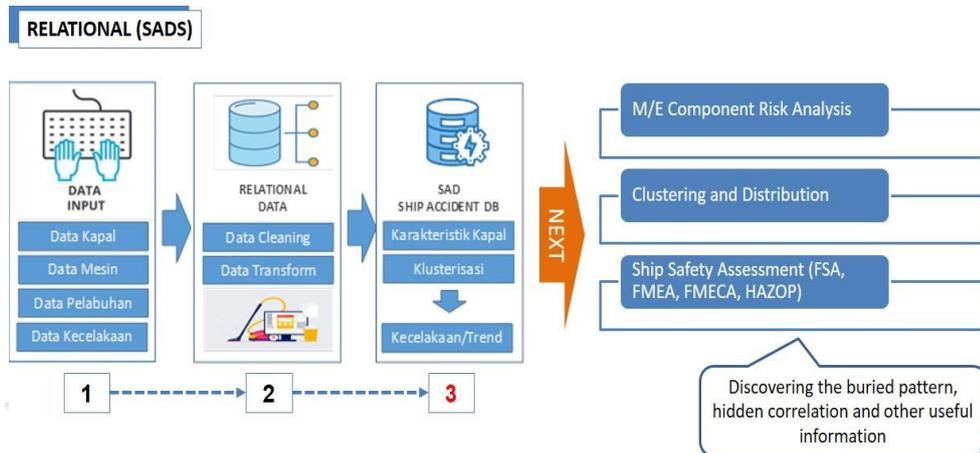
Data cleaning perlu untuk dilakukan guna menjaga kualitas dari database yang akan dibuat. Adanya data-data yang sama (*duplicate data*), error data dan sebagainya harus dihindari dan harus dipastikan tidak terdapat pada input data yang akan digunakan. Tahapan ini di ilustrasikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Langkah 2. Pembersihan Data Input

▪ *Relational Database*

Setelah data cleaning selesai dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan integrasi data terdiri dari atas data kapal, data mesin, data pelabuhan dan data kecelakaan menjadi satu kesatuan dalam relational database. Tahapan ini di ilustrasikan pada Gambar 6(a) dan 6(b). Dengan adanya relational database ini, maka memungkinkan kita untuk dapat menganalisa hal-hal terkait dengan kecelakaan kapal seperti, karakteristik kapal yang mengalami kecelakaan, karakteristik dari faktor penyebab terjadinya kecelakaan kapal, pemetaan lokasi kecelakaan kapal dan sebagainya.



Gambar 6(a). *Relational Database (SADS)*

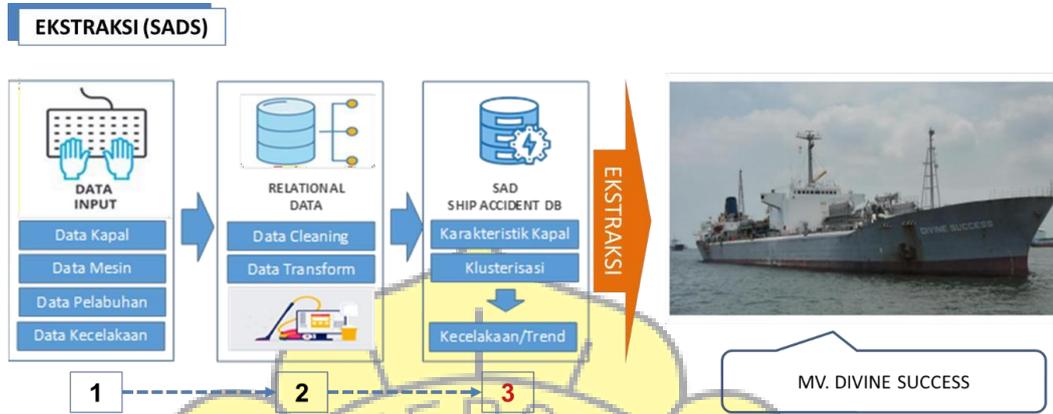


Gambar 6(b). *Integrasi Big Data dalam SADS*

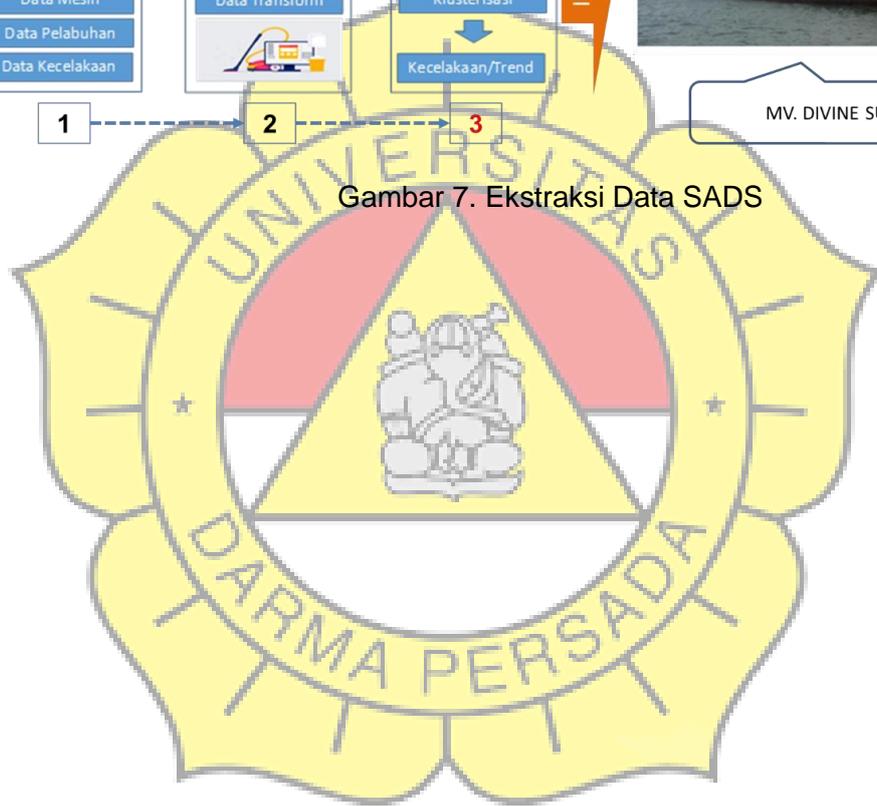
**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

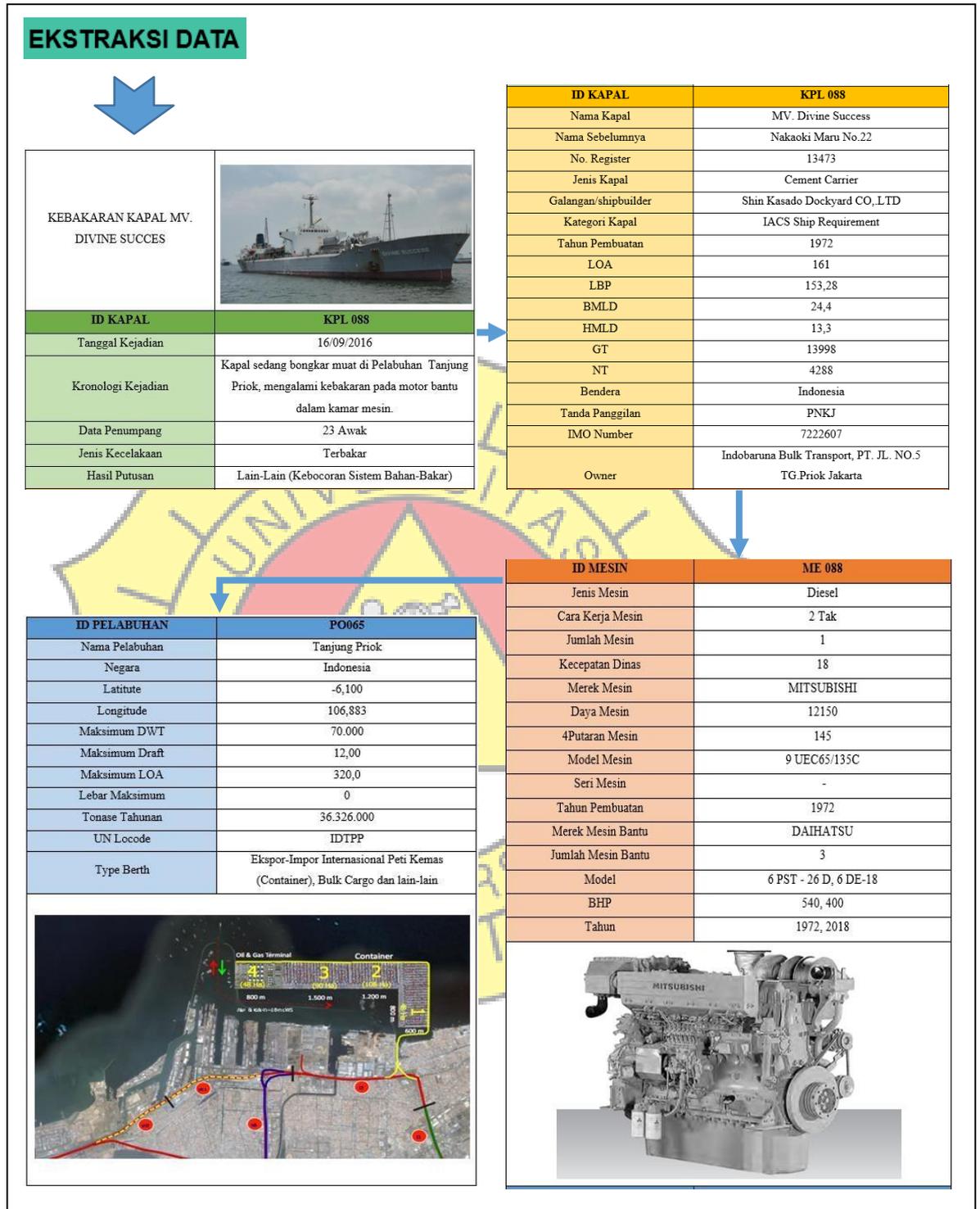
**4.2. Ekstraksi Data SADS**

Berikut contoh hasil ekstraksi data SADS yang bisa didapatkan terkait dengan informasi mengenai kecelakaan kapal yang terjadi di Indonesia. Sebagai contoh adalah ekstraksi data kecelakaan Kapal MV. DIVINE SUCCESS.



Gambar 7. Ekstraksi Data SADS

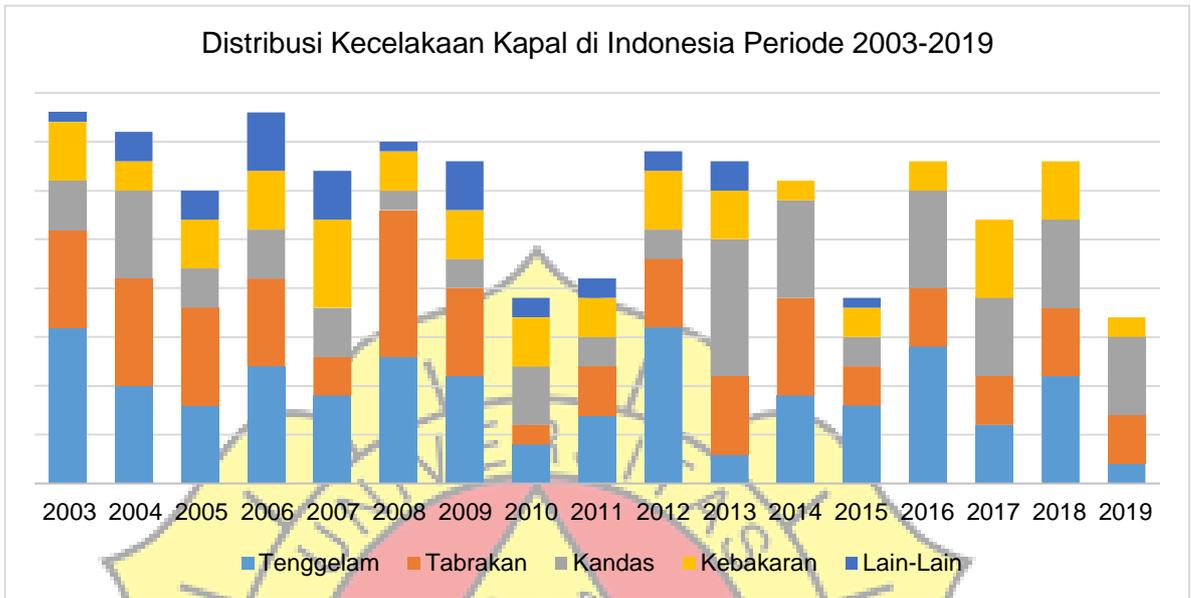




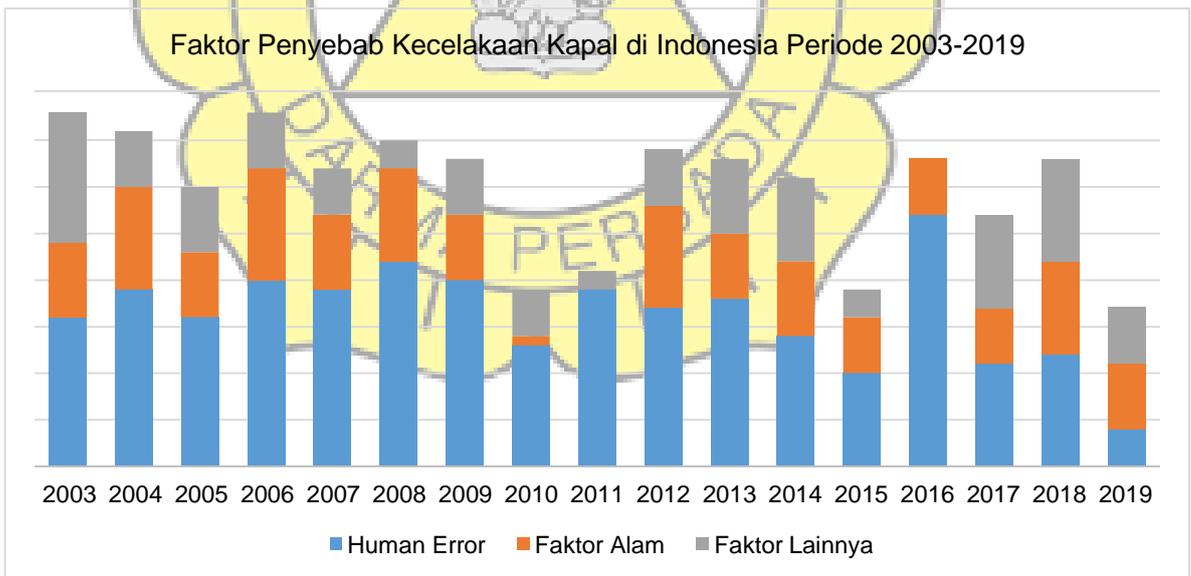
Gambar 8. Contoh Ekstraksi Data SADS

**4.2. Studi Kasus**

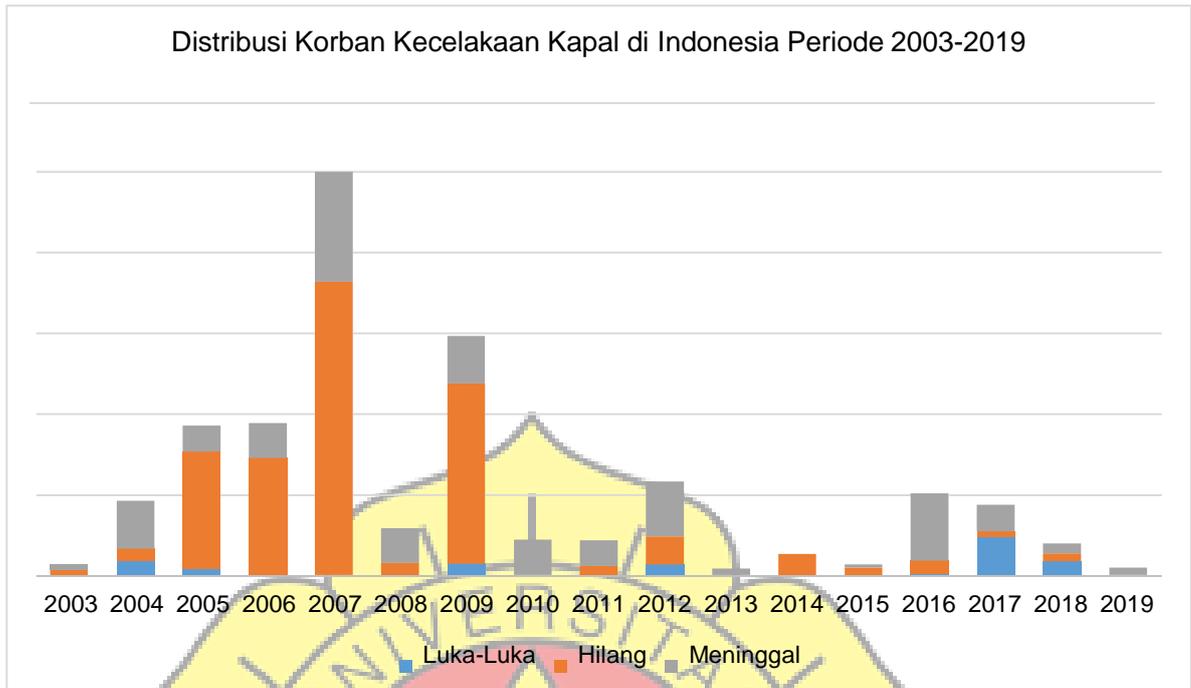
Analisa mengenai karakteristik kecelakaan di Indonesia periode 2003-2019 menjadi salah satu contoh analisa data berdasarkan ekstraksi data SADS. Didapatkan hasil sebagai berikut:



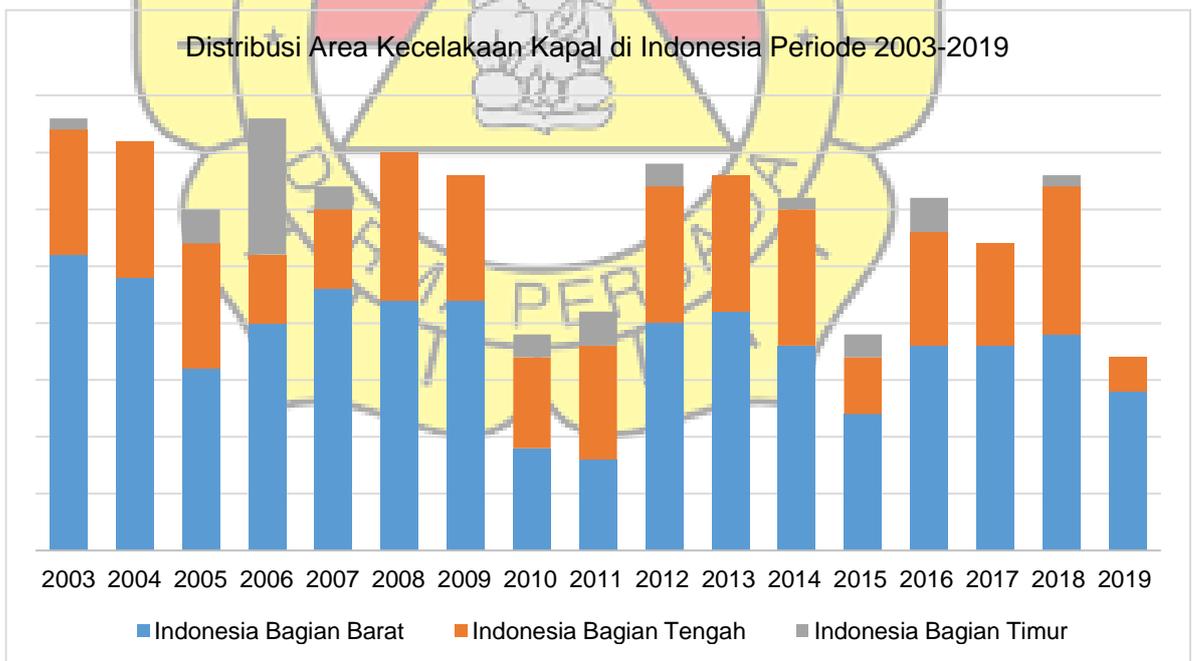
Gambar 9. Karakteristik dari jenis kecelakaan kapal 2003-2019



Gambar 10. Karakteristik dari faktor penyebab kecelakaan kapal 2003-2019



Gambar 11. Karakteristik dari jenis korban kecelakaan kapal 2003-2019

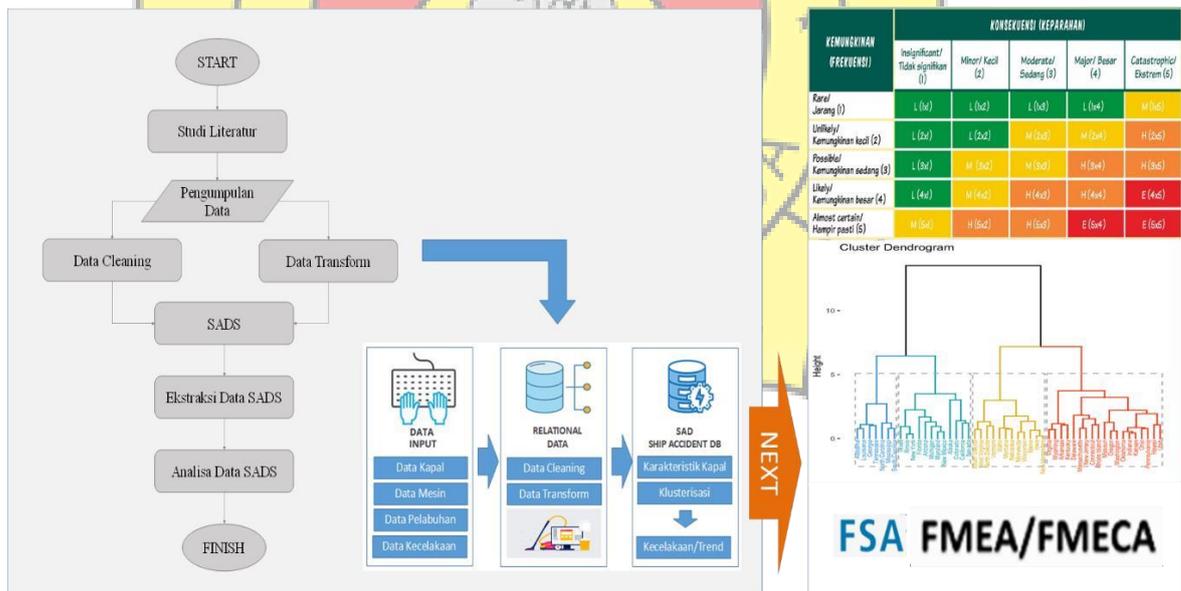


Gambar 12. Karakteristik wilayah kejadian kecelakaan kapal 2003-2019

Berdasarkan pada Gambar 9, didapatkan fakta bahwa kecelakaan kapal masih terjadi di wilayah perairan Indonesia hingga saat ini. Dimana jumlah kecelakaan tertinggi terjadi padatahun 2013 dan 2008 dengan jumlah kasus sebanyak 38 kasus, diikuti pada tahun 2004 pada posisi kedua dengan 36 kasus, dan pada tahun 2008 yaitu dengan 35 kasus. Type kecelakaan yang terjadi di dominasi oleh jenis tenggelam, diikuti dengan tubrukan, dan selanjutnya pada posisi ketiga yaitu kandas. Sedangkan berdasarkan faktor penyebab terjadinya kecelakaan, dapat diidentifikasi bahwa faktor manusia menjadi faktor dominan terjadinya kecelakaan kapal di Indonesia, diikuti oleh faktor faktor alam, dan kemudian faktorlainnya. Untuk jumlah korban, didapatkan bahwa jumlah korban hilang mendominasi dengan jumlah total sebanyak 1036 orang, diikuti oleh korban meninggal dengan jumlah 672 orang, dan yang terakhir adalah 127 orang dinyatakan terluka. Sedangkan berdasarkanwilayah terjadinya kecelakaan, didapatkan bahwa Indonesia Bagian Barat menjadi pusat terjadinya kecelakaan, diikuti Indonesia Bagian Tengah dan yang terakhir adalah IndonesiaBagian Timur. Hal ini tentunya terkait dengan ramai atau tidaknya arus pelayaran yang terjadi di masing-masing wilayah.

**4.3. Arsitektur Penelitian Selanjutnya Terkait Dengan Data SADS**

Dengan memanfaatkan ekstraksi data SADS terdapat beberapa gagasan penelitian yang akan dilakukan kedepannya terkait dengan kecelakaan kapal di wilayah perairan di Indonesia, diantaranya analisa mengenai kegagalan sistem di kapal hingga menyebabkan terjadinya kecelakaan kapal baik menggunakan FMEA/FMECA; Kluster analisis mengenai karakteristik kecelakaan kapal berdasarkan jenis dan type kapal di Indonesia; Analisa konsekwensi kecelakaan kapal dan faktor pendukung berdasarkan data investigasi kecelakaan kapal; FSA untuk *Human Error Management* dll.



Gambar 13. Arsitektur rencana penelitian selanjutnya berdasarkan SADS

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa data dan pembahasan, maka dapat diterik kesimpulan sebagai berikut:

1. Didalam pembuatan SADS, diperlukan data-data seperti data kecelakaan dari Mahkamah Pelayaran, Data Kapal, Data Mesin, dan Data Pelabuhan.
2. Diperlukan adanya proses data cleaning atau biasa disebut dengan data cleansing untuk menjaga kualitas data dari adanya kesalahan data, data yang tidak relevan dengan melakukan modifikasi dll.
3. Sebagai contoh, dengan menggunakan SADS kita bisa mendapatkan beberapa data penting terkait dengan kecelakaan yang terjadi dari periode 2013-2019.
4. Terdapat berbagai macam jenis penelitian yang mungkin untuk dilakukan dengan memanfaatkan ekstraksi data berdasarkan SADS.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Sereati Hasugian., A.A. Istri Sri Wahyuni, 2018, ***Pemetaan Karakteristik KecelakaanKapal di Perairan Indonesia Berdasarkan Investigasi KNKT***, Warta Penelitian Perhubungan, Volume 29, Nomor 2, March 2018
2. Arif Fadillah, Augustinus Pusaka, Mohammad Danil Arifin, 2013, ***Kajian Implementasi Tolok Ukur Penilaian Keselamatan Pelayaran***, Seminar Nasional Teknologi Kelautan SENTA 2013, D75-D82, Surabaya, Indonesia.
3. M.D. Arifin. et al, 2017, ***A Study on the Support System of Ship Basic Planning by Using Marine Logistics Big Data***, Proceeding of the International Conference on Computer Applications in Shipbuilding (ICCAS), Vol 1 pp.61-68
4. M.D. Arifin. et al, 2012, ***Distribusi Emisi Gas Buang di Perairan Selat Madura Melalui Integrasi Data AIS dan GIS Menggunakan Gaussian Plume dan Gaussian Puff Model***, Jurnal Penelitian Transportasi Laut. Vol.14 pp. 221-232.
5. K.B. Artana et al, 2014, ***Enhancement on Methodology for Estimating Emission Distribution at Madura Strait by Integrating Automatic Identification System (AIS) and Geographic Identification System (GIS)***, Proceeding of the 3rd International Symposium of Maritime Sciences. pp. 219-224.
6. H. Saputra et al, 2013, ***Estimation and distribution of exhaust ship emission from marine traffic in the Straits of Malacca and Singapore using Automatic Identification System Data***, Proceeding of The 8th International Conference on Numerical Analysis in Engineering. pp 131-142
7. Kai Ihara et al, 2018, ***Development of the Basic Planning Support System for Tanker using Marine Logistic Big Data***, Proceeding of the Asian-Pacific Technical Exchange and Advisory Meeting on Marine Structures (TEAM 2018), pp 543-550.
8. Koide Yuki et al, 2016, ***Estimation and distribution of exhaust ship emission from marine traffic in the Straits of Malacca and Singapore using Automatic Identification System Data***, Conference proceedings, the Japan Society of Naval Architects and Ocean Engineers, pp 545-546.
9. Ando H et al, 2015, ***Smart Operations: The Application of Big Data for Ship Operational Efficiency***, MTI, pp. 1–30, 2015.
10. Yoshida T et al, 2016, ***Utilizing Big Data and the Internet of Things in Shipping***, Sea Japan 2016, MTI, pp. 1–32, 2016.

11. Ando H et al, 2016, **Statistical Filter-based Sensor and DAQ Fault Detection for Onboard Ship Performance and Navigation Monitoring Systems**, IFAC, pp. 323–328, 2016.
12. Aoyama K et al, 2015, **Monitoring System for Advanced Shipbuilding Construction Management: Extracting and Utilizing Monitoring Data by Considering the Reliability of Monitored Data**, ICCAS, pp. 143–154, 2015.
13. M.D. Arifin. et al, 2018, **Development of Ship Allocation Models using Marine Logistics Data and its Application to Bulk Carrier Demand Forecasting and Basic Planning Support**, Journal of the Japan Society of Naval Architects and Ocean Engineers Vol.27 pp 139-148.
14. Hamada K., Hirata N., Ihara K., Muzhoffar D.A.F., Arifin M.D, 2021, **Development of Basic Planning Support System Using Marine Logistics Big Data and Its Application to Ship Basic Planning. In: Okada T., Suzuki K., Kawamura Y. (eds) Practical Design of Ships and Other Floating Structures**, PRADS 2019. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 65. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-4680-8\\_21](https://doi.org/10.1007/978-981-15-4680-8_21)
15. M.D. Arifin. et al, 2018, **Development of Marine Logistic Database Using Automatic Identification System (AIS) and Statistical Data**, Proceeding of the 30th Asian-Pacific Technical Exchange and Advisory Meeting on Marine Structures (TEAM 2016), pp 395-402.
16. M.D. Arifin, 2021, **Pembuatan Sads (Ship Accident Database) Sebagai Upaya Peningkatan Keselamatan Pelayaran Di Indonesia**, Prosiding Seminar Hasil Penelitian Semester Ganjil 2020/2021, Volume 8. No. 1. pp 147-160.

