

PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM (AIS) BERBASIS WEBSITE SECARA REAL TIME

Akh. Maulidi¹, Trika Pitana², Ketut Buda Artana³, AAB Dinariyana DP⁴

¹Politeknik Negeri Madura, Jl. Raya Taddan Km. 4 Camplong Sampang

^{2,3,4}Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya

¹amd@poltera.ac.id, ²trika@its.ac.id.

Abstrak

Konsekuensi dari sebuah negara maritim adalah adanya peningkatan kecelakaan laut, Jenis kecelakaan yang terjadi adalah tenggelam (37%), kandas (13%), tubrukan (15%), kebakaran (18%) dan jenis kecelakaan lainnya (17%) Sedangkan penyebab kecelakaan kapal adalah 37% *human error*, 23% kesalahan teknis, 38% karena kondisi alam dan 2% untuk penyebab lainnya. Hal ini disebabkan karena lemahnya sistem identifikasi terhadap kapal yang melintasi perairan Indonesia. Peneliti sebelumnya melakukan integrasi data *Automatic Identification System*(AIS) dengan *Shipping DatabasedanInformation System* (GIS) yang memungkinkan melakukan estimasi pencemaran udara. Pengembangan sistem prioritas inspeksi kapal berdasarkan tingkat resiko yang dimiliki oleh masing-masing kapal. Serta pengukuran tingkat penggunaan bahan bakar berbasis AIS. Akan tetapi penelitian sebelumnya belum menjadi sebuah sistem monitoring yang dapat diakses secara real time, dengan demikian penelitian ini melakukan pengembangan sistem monitoring data AIS berbasis website secara real time. Dari sistem monitoring ini dapat dilakukan pemantauan dan identifikasi kapal yang melintasi area pelayaran dalam *coverage* perangkat AIS.

Kata Kunci - AIS, Website Monitoring , Real Time.

Abstract

The consequence as maritime country is an increasing in marine accidents, the accident type is the sink (37%), grounded (13%), collision (15%), fire (18%) and other types of accidents (17%) While the cause of the accident is 37% human error, technical error of 23%, 38% due to natural conditions, and 2% the other causes. This is due to the weakness of the identification system for ships passing through the waters of Indonesia. Previous researcher perform data integration Automatic Identification System (AIS) with Shipping Database and Geographic Information System (GIS) which enables to estimate air pollution. Developing ship inspection priority system based on the level of risk held by each vessel, and measurement of fuel oils consumption. So expect the safety of the ship especially on ships that use the Indonesian flag can be maintained. However, previous research has not become a monitoring system that can be accessed in real time, thus this research develops AIS website based data monitoring system in real time. From this monitoring system can be carried out monitoring and identification of vessels that cross the shipping area in AIS device coverage.

Key Words - AIS, Website Monitoring, Real Time.

1. PENDAHULUAN

Menurut Kristiansen, 2005 [2], beberapa pihak-pihak yang berkontribusi terhadap keselamatan transportasi laut diantaranya adalah: pemilik kapal, asuransi kapal, pemilik muatan, badan klasifikasi, Negara bendera atau *Flag State*, otoritas pelabuhan atau *Port State Control Officers*. Diantara pihak-pihak tersebut, yang memiliki tugas yang paling berat dalam menjaga keselamatan transportasi laut adalah *Port State Control Officers* (PSCO) atau di Indonesia biasa dikenal dengan nama

Syahbandar. Hal ini terutama disebabkan karena Negara bendera tidak dapat melaksanakan tugasnya dengan baik dalam menjaga semua kapal yang menggunakan benderanya agar laik laut. Akibatnya, PSCO harus melakukan inspeksi pada kapal yang berkunjung kepelabuhan tersebut agar laik laut. *Automatic Identification System* (AIS) sebagai salah satu teknologi untuk mendeteksi posisi kapal sudah ada dan diimplementasikan pada Kapal-kapal yang berukuran minimal 300 GT (*Gross Tonnage*) untuk semua kapal yang

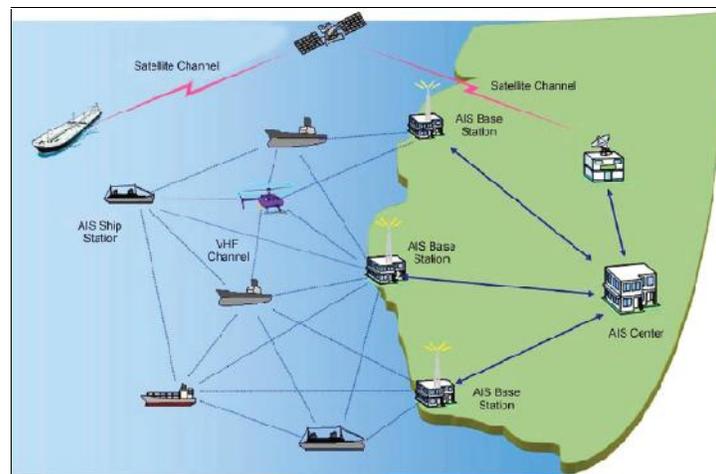
melakukan perjalanan internasional dan 500 GT untuk yang melakukan pelayaran nasional. Dengan teknologi tersebut, otoritas pelabuhan dapat mengetahui jenis kapal, ukuran kapal, nama kapal, *call sign* maupun *maritime mobile service identity* (MMSI) yang kemudian biasa disebut data static. Selain data statik, otoritas pelabuhan juga dapat melihat data dinamik, seperti koordinat kapal, arah kapal, kecepatan dan waktu. (IMO Resolution MSC.74).

Dengan menggunakan AIS dapat diperoleh MMSI (*Maritime Mobile Service Identify*), kecepatan, posisi, dan tipe kapal. Bila digabung dengan database maka dapat mengestimasi polusi yang dihasilkan kapal. Indonesia merupakan negara dengan luas perairan yang luas, dan memiliki lalu lintas kapal yang cukup padat seperti pada selat malaka, selat

singapura, selat sunda, dan selat madura. Selat-selat tersebut tidak hanya dipadati oleh kapal-kapal domestik, melainkan juga kapal-kapal yang berasal dari luar negeri, sehingga peningkatan polusi sangat mungkin terjadi didaerah selat ini. Oleh karena itu akandiambil salah satu sampel tempat untuk melakukan penelitian ini, dalam hal ini dipilih selat madura dengan alasan lokasi yang berdekatan dengan kampus ITS Sukolilo dan alat AIS yang berada dilaboratorium RAMS Jurusan Teknik Sistem Perkapalan.

Dengan menggabungkan data AIS dengan *Shipping Database* dapat dilakukan pengembangan system keselamatan kelautan dan metode analisa yang terkait dengan keselamatan laut. (Maulidi, 2014)

(Maulidi, Pitana, Artana, & Dinariyana, 2013)



Gambar 1. Skema Pertukaran data AIS

1.1 Mode Pertukaran Informasi Melalui VTS (*Vessel Traffic System*)

Pada mode ini, pihak berwenang *shoreside* di perairan pantai, dapat membuat stasiun AIS otomatis untuk memantau pola pergerakan kapal yang melintasi daerah tersebut. Stasiun ini dapat berupa monitor transmisi AIS dari kapal yang melintas atau mungkin aktif memantau kapal melalui saluran AIS dengan kelengkapan informasi seperti data identifikasi, tujuan, ETA, jenis kargo, dan informasi lainnya. *Shore station* juga dapat menggunakan saluran AIS untuk transmisi

data dari stasiun pantai ke-kapal, dengan informasi tentang pasang surut, pemberitahuan untuk pelaut, dan prakiraan cuaca lokal. Beberapa stasiun pantai AIS dan *repeaternya* dapat dibentuk menjadi sebuah jaringan transmisi data berbasis WAN (*Wide Area Network*), yang dapat mentransmisikan data secara bersama di dalam jangkauan jaringan WAN itu sendiri.

AIS station yang terpasang pada lokasi sekitar pantai dan berfungsi memantau kapal yang melintasi daerah perairan tertentu seperti misalnya selat Madura dan sekitarnya dipantau

dari AIS station yang ada di Lab. Keandalan Fakultas Kelautan ITS dengan skema system seperti gambar 1.1. Station seperti ini lebih dikenal sebagai *shoreside stasiun*. Stasiun ini dapat berupa monitor transmisi system AIS dari kapal yang melintas atau mungkin aktif memantau kapal melalui saluran AIS itu sendiri.

1.2 Mode Informasi Tentang Sebuah Kapal Dan Muatannya.

Data AIS dapat ditransmisikan secara otomatis untuk digunakan sebagai data guna menyelidiki kecelakaan, tumpahan minyak atau problem lainnya. AIS juga akan menjadi alat yang berguna dalam pencarian dan operasi penyelamatan (SAR), yang memungkinkan koordinator SAR untuk memantau pergerakan semua kapal yang terdeteksi system AIS secara sentral.

Secara umum data-data yang dipancarkan oleh AIS meliputi;

AIS kelas A, dengan proses transmisi setiap 2 sampai 10 detik akan mentransmisikan informasi data berupa :

- 1) *MMSI number – unique referenceable identification*
- 2) *Navigation status – not only are “at anchor” and “under way using engine” currently defined, but “not under coment” si also currently defined.*
- 3) *Rate of turn – right or left, 0 to 720 degress perminute.*
- 4) *SOG (Speed over ground) – 1/10 knot resolution from 0 to 120 knots.*
- 5) *Position accuracy – differential GPS or other nad an indication if RAIM processing is being used .*
- 6) *Longitude – to 1/1000 minute and latitude – to 1/10000 minute .*
- 7) *COG (Couerse over ground) – relative to true north to 1/10th degree*
- 8) *True heading – 0 to 359 degrees derived from gyro input.*
- 9) *Time stamp – the universal time to nearest second that this information was generated.*

AIS kelas B, dengan proses transmisi setiap 6 menit akan memberikan informasi data sebagai berikut:

1. *MMSI number – same unique identification used above, links the data above to described vessel*
2. *IMO number – unique referenceable identification (related to ship’s construction)*
3. *Radio call sign – international call sign assigned to vessel often used on voice radio*
4. *Name – name of ship, 20 characters are provided*
5. *Type of ship/cargo – there is Tabel of possibillities that are avilable.*
6. *Dimensions of ship – to nearest meter*
7. *Location of ship where eference point for position reports is located*
8. *Type of position fixing device – various options from differential GPS to undefined*
9. *Draught of ship – 1/10 meter to 25.5 meters (note “air-draught” is not provided)*
10. *Destination – 20 character are provided. Estimated time of arrival at destination – mont, dayhour, and minute in UTC*

1.3 Aplikasi AIS

- Mencegah Tabrakan

AIS dikembangkan untuk menghindari tabrakan antar kapal-kapal besardi laut yang tidak dalam jangkauan pantai. Karena keterbatasan komunikasi radio VHF, AIS ini dimaksudkan untuk digunakan terutama sebagai saranamen cari dan menentukan risiko tabrakan dari pada sebagai sistem menghindari tabrakan otomatis, sesuai dengan Peraturan Internasional dalam Pencegahan Tubrukan di Laut.

Ketika sebuah kapal dikemudikan di laut, informasi tentang gerakan dan identitas kapal lain di sekitarnya sangat penting untuk navigator untuk membuat keputusan untuk menghindari tabrakan dengan kapal dan bahaya (karangatau batu) lainnya. Pengamatan visual(teropong, dannight vision), pertukaran audio (peluit, horn ,dan radioVHF), dan radar

atau Radar Plotting Aid Otomatis secara histories digunakan untuk tujuan ini. Mekanisme pencegahan ini, bagaimanapun, kadang-kadang gagal karena waktu, keterbatasan radar, salah perhitungan. Diharapkan AIS dapat mengurangi tingkat resiko tersebut.

- Pengatur lalu lintas laut

Di perairan yang sibuk dan daerah pelabuhan, layanan lalu lintas kapal lokal (VTS) mungkin ada untuk mengatur lalu lintas kapal. Di sini, AIS memberikan peringatan lalu lintas tambahan dan informasi tentang konfigurasi dan gerakan kapal.

1.4 Konsep Dasar Teori PHP

PHP dalam singkatan “ *Hypertext Preprocessor* ” adalah bahasa pemrograman *script* yang paling banyak dipakai saat ini. PHP banyak dipakai untuk memrogram situs web dinamis, walaupun tidak tertutup kemungkinan digunakan untuk pemakaian lain. Contoh terkenal dari aplikasi PHP adalah phpBB dan MediaWiki (software di belakang Wikipedia). PHP juga dapat dilihat sebagai pilihan lain dari *ASP.NET/C#/VB.NET Microsoft, ColdFusion Macromedia, JSP/Java Sun Microsystems, dan CGI/Perl*. Contoh aplikasi lain yang lebih kompleks berupa CMS yang dibangun menggunakan PHP adalah *Mambo, Joomla!, Postnuke, Xaraya*, dan lain-lain (PHP www.wikipedia.co.id Desember 2015).

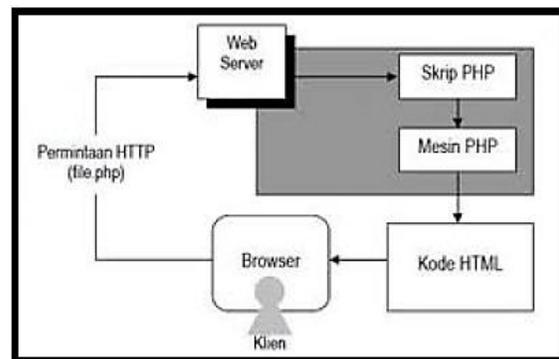
Script PHP berfungsi untuk membuat tampilan web menjadi lebih dinamis, dengan php kemampuan menampilkan atau menjalankan beberapa aplikasi dalam 1 file dengan metode *include* atau *require*. PHP memiliki keunggulan dibanding aplikasi

software web lainnya karena PHP dapat berinteraksi dengan beberapa *software database* walaupun dengan kelengkapan yang berbeda, (PHP, id.wikipedia.org/wiki/PHP, Mei 2016).

Selain itu beberapa kelebihan script PHP dibanding bahasa pemrograman lainnya yakni :

- Script pemrograman PHP adalah tidak membutuhkan kompilasi dalam penggunaannya.
- Web Server yang mendukung PHP dapat ditemukan dimana - mana mulai dari apache, IIS, Lighttpd, hingga Xitami dengan konfigurasi yang relatif mudah.
- Dari sisi pengembangan lebih mudah, karena banyaknya milis dan developer yang siap membantu dalam pengembangannya.
- Dari sisi pemahaman, PHP adalah bahasa scripting yang paling mudah karena memiliki referensi yang banyak.
- PHP adalah bahasa open source yang dapat digunakan di berbagai mesin (Linux, Unix, Macintosh, Windows)

Prose kerja PHP seperti digambarkan dalam siklus Gambar 1 berikut :



Gambar 1. Skema Siklus Kerja Aplikasi PHP
(PHP www.wikipedia.co.id Mei 2016)

Namun juga kapal berbendera asing banyak yang melakukan aktivitas di Selat ini. Dengan bantuan AIS bisa diketahui posisi kapal berdasarkan waktu dan koordinat, dan juga bisa diketahui perubahan kecepatan, hal ini terkait dengan mode kapal yang berubah-ubah untuk melakukan monitoring terhadap jumlah

dan pergerakan kapal yang masuk dalam area AIS Receiver.

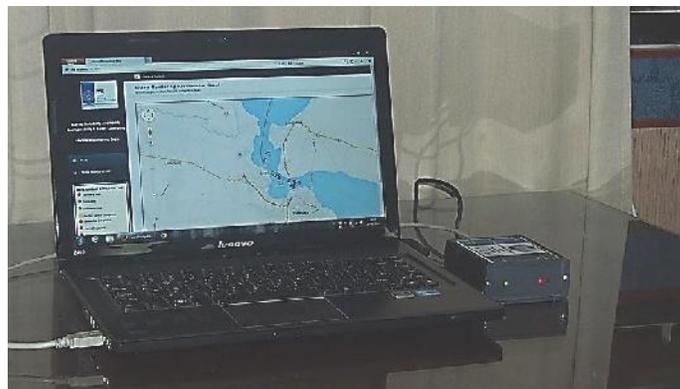
2.2. Studi literatur

Pada tahap ini adalah langkah mengumpulkan segala bentuk informasi dan data yang dapat membantu jalannya penelitian ini hingga selesai. Seperti literatur yang bias diperoleh dari paper atau jurnal internasional, buku, penelitian lainnya atau internet yang berhubungan dengan penelitian ini. Sehingga bisa didapat teori-teori dasar, rumus, dan acuan-acuan lainnya. Informasi bisa juga diperoleh dengan cara tanya jawab dan diskusi

dengan pihak yang berkompeten pada bidang ini.

2.3. Instalasi Perangkat AIS

Automatic Identification System (AIS) Receiver Portable yang digunakan adalah Comar AIS-3R Receiver produk dari Comar System LTD. AIS Receiver dihubungkan dengan komputer pribadi dengan menggunakan penghubung (connector) USB 2.0. Data yang diterima oleh AIS Receiver dapat disimpan di dalam hardisk komputer pribadi. Susunan perangkat seperti pada Gambar 2.1.(a) dan (b).



(a)

Typical Installation



(b)

Gambar 3 (a) Instalasi Perangkat AIS (b) Skema Pengolahan Data AIS

Pada Gambar 2.1 (b) dapat terlihat alur skema pengolahan data AIS. Data dikirimkan melalui saluran radio VHF oleh AIS transponder yang terpasang pada kapal dan ditangkap oleh antenna yang terhubung dengan AIS receiver. Data yang diterima oleh AIS receiver diolah menggunakan script

bahasa pemrograman pada laptop, sehingga dapat ditampilkan posisi dan pola pergerakan kapal dalam sebuah mapdisplay. Selain itu, data juga disimpan dalam bentuk csv pada harddisk laptop agar dapat digunakan untuk keperluan penelitian. Untuk memudahkan pemindahan atau pengambilan data csv AIS

yang tersimpan, *Laptop AIS display* dihubungkan pada sebuah hub yang dapat menghubungkan laptop tersebut pada banyak komputer atau laptop lain melalui sambungan kabel LAN.

2.4. Pembuatan Database

Database AIS yang di-load dari server, diolah dengan PostgreSQL untuk memperoleh traffic harian, bulan bahkan selama setahun, kemudian traffic hari terpadat dari bulan terpadat yang ada. Selanjutnya dari data traffic hari terpadat tersebut diperoleh data base kapal seperti: *Maritime Mobile Service Identity (MMSI), Latitude, Longitude, Speed, CallSign* dll. MMSI ini kemudian diolah melalui shaping database kapal yang ada di internet, sehingga diperoleh *International Maritime Organization (IMO number)*, database tersebut dapat diinterpretasi menjadi database yang dapat digunakan sebagai database PostgreSQL untuk diproses melalui bahasa pemrograman PHP menjadi sebuah display / tampilan informasi data online berbasis internet yang dapat mengontrol trafik pelayaran suatu perairan.

2.5. Pembuatan Script PHP

Setelah semua script selesai dibuat, maka hasil dari script PHP tersebut akan menampilkan sebuah Tabel dari tampilan Google Maps pada browser internet. Dimana Tabel tersebut akan menunjukkan total kapal yang sedang berada pada *Coverage Area AIS Receiver*. Hal ini berlaku untuk setiap kapal yang terdeteksi AIS system, dan yang ditampilkan berupa ; Nama kapal, Bendera Negara, Besar Konsumsi bahan bakar, serta parameter kapal lainnya.

Sistem tersebut akan menampilkan *Hazard Navigation Map* dan tabel pada *Maps* secara *real time*. Dimana tabel tersebut akan menunjukkan tingkatan *danger score* kapal yang memiliki pemancar AIS.

2.6. Display kapal dan tabel

Pada browser internet diharapkan dengan hasil dari *script php* akan menampilkan sebuah tabel dan tampilan. *Google Maps*. Total emisi yang dikeluarkan oleh seluruh kapal yang memiliki pemancar AIS diselat Madura akan ditampilkan pada tabel tersebut. Sedangkan lokasi kapal akan ditampilkan pada *Google Maps* dan juga menampilkan emisi yang telah dikeluarkan oleh tiap masing-masing kapal secara kumulatif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data AIS

Data yang dibutuhkan untuk menjalankan proses ini adalah data AIS *Receiver Portable* yang digunakan adalah Comar AIS-3R Receiver. Data yang direcord dari AIS ini memiliki format berupa *.csv atau *comma separated value*. Data AIS selanjutnya akan digunakan langsung untuk melakukan perhitungan yang dilakukan dengan *script php* untuk selanjutnya ditampilkan pada web browser.

Data ini bersifat dinamis artinya data ini akan selalu berubah setiap waktu, baik itu posisi kapal (*latitude & longitude*) maupun SOG (*Speed over ground*). Untuk itu dibutuhkan ketelitian dalam mensinkronkan dengan database kapal agar perhitungan dapat dilakukan dengan benar.

3.2 Data Shipping Database

Dari data AIS yang bersifat dinamis dibutuhkan data dari shipping database yang bersifat statis, karena untuk melakukan pembacaan data kapal dibutuhkan data lain seperti kecepatan maksimum kapal untuk melakukan perhitungan emisi, oleh karena itu perlu untuk mengumpulkan data dari *Lloyd Registership database*.

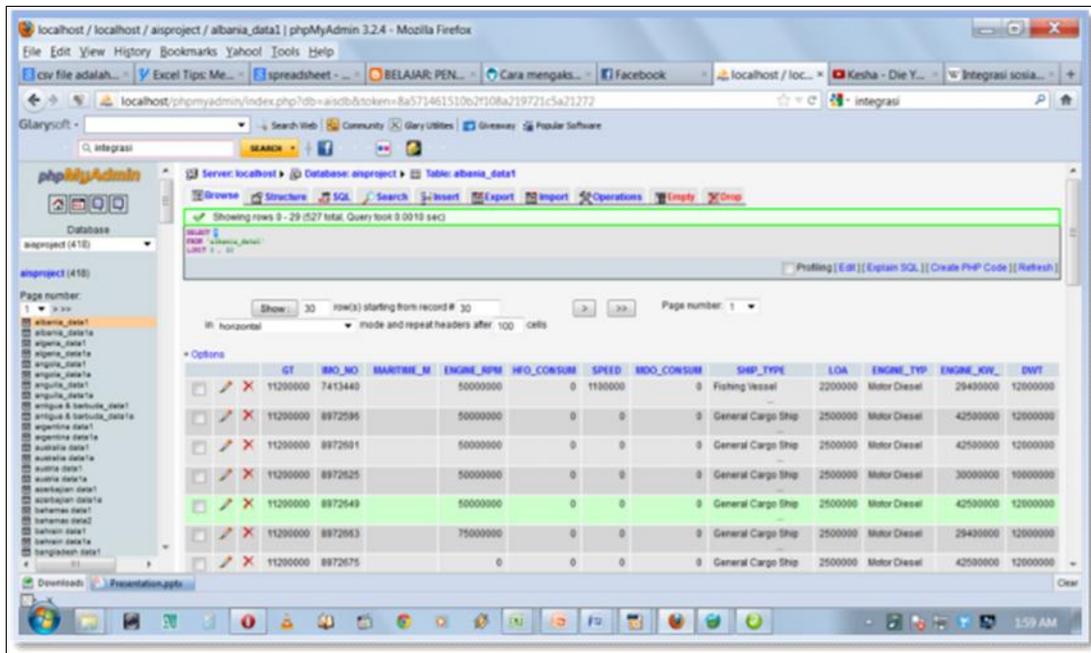
Dalam pengumpulan data penting untuk mengubah format data ketika ingin mengimport dari databank, dalam hal ini

diimport dalam bentuk spreadsheet dan dbf5. Alasan mengimport kedalam spreadsheet adalah agar bisa melihat isi data tanpa harus membuka phpmyadmin.

ukuran data tersebut ketika akan diimport terlalu besar, maksimal perdata yang mampu diimport dari *ship database* adalah 2500 baris, jadi data akan dibagi menjadi 3 bagian yaitu:

Data yang diambil dari *ship database* harus dibagi menjadi beberapa bagian karena

- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ✚ Data 1 ✓ Gross tonnage ✓ IMO Number ✓ MMSI ✓ Engine RPM ✓ HFO Consumption ✓ MDO Consumption ✓ Maximum Speed ✓ Ship Type ✓ LOA ✓ Engine Type ✓ Engine Kw Total | <ul style="list-style-type: none"> ✚ Data 2 ✓ Gross Tonnage ✓ MMSI ✓ Beam ✓ Class Date ✓ Class By ✓ Depth ✓ Displacement ✓ Engine Stroke ✓ Flag ✓ IMOChemicalClass | <ul style="list-style-type: none"> ✚ Data 3 ✓ Gross Tonnage ✓ MMSI ✓ Ship Name ✓ Draft ✓ Ship HP Total ✓ Port of Registry |
|--|---|--|



Gambar 4. Tampilan *ship database* pada server mysql

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|----|-----|---------|-----------|------|---|-----|---|--------------------|--------|--------------|
| 26 | 100 | 8814823 | | 1800 | | 10 | | Tug | 22 215 | Motor Diesel |
| 27 | 100 | 8833817 | | 0 | | 8.1 | | General Cargo Ship | 25 76 | Motor Diesel |
| 28 | 100 | 8834067 | | 0 | | 8.1 | | General Cargo Ship | 25 76 | Motor Diesel |
| 29 | 100 | 8845779 | | 340 | | 11 | | Tug | 23 9 | Motor Diesel |
| 30 | 101 | 7726829 | | 0 | | 10 | 4 | Tug | 24 01 | Motor Diesel |
| 31 | 101 | 9029692 | | 0 | | 12 | | Tug | 23 5 | Motor Diesel |
| 32 | 101 | 9029607 | 419058500 | 1800 | | 10 | | Tug | 23 5 | Motor Diesel |
| 33 | 102 | 8613877 | | 0 | | 0 | | Trawler | 22 33 | Motor Diesel |
| 34 | 103 | 8617760 | | 0 | | 9 | | Stem Trawler | 23 09 | Motor Diesel |
| 35 | 103 | 8845810 | | 1000 | | 9.8 | | Tug | 23 9 | Motor Diesel |
| 36 | 104 | 7226768 | | 1300 | | 0 | | Trawler | 21 95 | Motor Diesel |
| 37 | 104 | 7226770 | | 1300 | | 0 | | Trawler | 21 95 | Motor Diesel |
| 38 | 104 | 7226782 | | 2200 | | 0 | | Trawler | 21 95 | Motor Diesel |
| 39 | 104 | 7226794 | | 2200 | | 0 | | Trawler | 21 95 | Motor Diesel |
| 40 | 104 | 8037786 | | 1300 | | 0 | | Fishing Vessel | | Motor Diesel |
| 41 | 104 | 8037798 | | 1300 | | 0 | | Fishing Vessel | | Motor Diesel |
| 42 | 104 | 8617762 | | 1800 | | 0 | | Stem Trawler | 23 09 | Motor Diesel |
| 43 | 104 | 8617774 | | 1800 | | 10 | | Stem Trawler | 23 09 | Motor Diesel |
| 44 | 104 | 8617786 | | 2100 | | 9 | | Stem Trawler | 23 09 | Motor Diesel |
| 45 | 104 | 8617798 | | 1800 | | 10 | | Stem Trawler | 23 09 | Motor Diesel |
| 46 | 104 | 9082647 | 419054800 | 0 | | 12 | | Tug | 23 9 | Motor Diesel |
| 47 | 105 | 8711497 | | 1800 | | 8 | | Stem Trawler | | Motor Diesel |

Gambar 5. Tampilan shipping database pada spreadsheet

Gambar 4 merupakan tampilan *shipping database* pada *server mysql* dengan *phpmyadmin* yang bisa dibuka melalui *browser* walau tidak terhubung ke jaringan internet. Pada tampilan tersebut bisa dilihat jumlah data kapal per negara dalam ukuran *byte*. Data dapat ditambahkan dengan fungsi *query* pada *localhost* jika ingin menambahkan data.

Gambar 5 merupakan tampilan database pada format spreadsheet, data dalam bentuk ini

digunakan untuk memudahkan jika sewaktu-waktu ingin melihat data seluruh kapal suatu negara, karena data dalam bentuk ini masih dalam data awal yang belum mengalami perubahan.

3.3 Pengabungan Data

Pada ketiga data tersebut terdapat 2 baris data yang sama yaitu Gross Tonnage dan MMSI, tujuannya adalah sebagai *primary key* atau kata kunci dengan data lain.

| MMSI | IMO | SHIP TYPE | DWT | LOA | BT | SPEED | ENGINE RPM | ENGINE TYP | ENGINE STR | ENGINE KW | |
|-----------|---------|-----------------|-----|-----|----|-------|------------|------------|---------------|-----------|------|
| 251558130 | 9224392 | Fishing vessel | 43 | 22 | 22 | 136 | 11 | 1800 | Marine Diesel | 4 | 440 |
| 251599000 | 9224307 | Fishing vessel | 41 | 22 | 22 | 135 | 11 | 1800 | Marine Diesel | 4 | 440 |
| 250244130 | 9224219 | Fishing vessel | 58 | 22 | 22 | 135 | 11 | 1800 | Marine Diesel | 4 | 440 |
| 252037130 | 9224223 | Fishing vessel | 41 | 22 | 22 | 135 | 11 | 1800 | Marine Diesel | 4 | 440 |
| 252081130 | 9224233 | Fishing vessel | 59 | 22 | 22 | 135 | 11 | 1800 | Marine Diesel | 4 | 440 |
| 252663130 | 9224245 | Fishing vessel | 54 | 22 | 22 | 135 | 11 | 1800 | Marine Diesel | 4 | 440 |
| 251279130 | 8036706 | Trawler | 0 | 26 | 23 | 223 | 0 | 413 | Marine Diesel | 4 | 368 |
| 251246130 | 7224032 | Fishing vessel | 132 | 28 | 28 | 126 | 0 | 1200 | Marine Diesel | 4 | 418 |
| 251320130 | 9131967 | Fishing vessel | 0 | 27 | 27 | 127 | 0 | 1200 | Marine Diesel | 4 | 418 |
| 251243130 | 9432873 | Tug | 0 | 20 | 25 | 125 | 11 | 1800 | Marine Diesel | 4 | 1204 |
| 251759130 | 9326727 | Tug | 77 | 23 | 23 | 141 | 83 | 1800 | Marine Diesel | 4 | 2628 |
| 251273130 | 7012492 | Fishing vessel | 0 | 21 | 21 | 146 | 0 | 500 | Marine Diesel | 4 | 552 |
| 251253130 | 7112462 | Fishing vessel | 0 | 29 | 29 | 146 | 0 | 1200 | Marine Diesel | 4 | 418 |
| 251138130 | 8962384 | Fishing vessel | 0 | 28 | 28 | 147 | 0 | 0 | Marine Diesel | 4 | 513 |
| 252006130 | 9287930 | Passenger Ship | 120 | 23 | 23 | 149 | 11 | 1800 | Marine Diesel | 4 | 596 |
| 251755130 | 5295991 | Fishing vessel | 0 | 21 | 21 | 152 | 8 | 0 | Marine Diesel | 4 | 441 |
| 251130130 | 8962230 | Fishing vessel | 0 | 26 | 26 | 153 | 0 | 0 | Marine Diesel | 4 | 513 |
| 251287130 | 9184808 | Tug | 185 | 24 | 24 | 156 | 0 | 0 | Marine Diesel | 4 | 8 |
| 251136130 | 7383937 | Fishing vessel | 0 | 27 | 27 | 158 | 0 | 1200 | Marine Diesel | 4 | 363 |
| 251247130 | 8895938 | Trawler | 0 | 27 | 27 | 159 | 0 | 0 | Marine Diesel | 4 | 403 |
| 251438000 | 9284051 | Fishing vessel | 0 | 22 | 22 | 159 | 11 | 1800 | Marine Diesel | 4 | 368 |
| 251725130 | 5423867 | General Cargo | 0 | 26 | 26 | 160 | 0 | 730 | Marine Diesel | 4 | 364 |
| 251791130 | 8028436 | Passenger Ship | 50 | 25 | 25 | 169 | 0 | 1745 | Marine Diesel | 4 | 1768 |
| 251335130 | 7268807 | Fishing vessel | 0 | 28 | 28 | 175 | 13 | 1200 | Marine Diesel | 4 | 418 |
| 251278130 | 7390830 | Fishing vessel | 0 | 28 | 28 | 176 | 0 | 1200 | Marine Diesel | 4 | 418 |
| 251146130 | 8338324 | Fishing vessel | 330 | 25 | 25 | 180 | 0 | 1800 | Marine Diesel | 4 | 532 |
| 251325130 | 8912467 | Standby Safety | 0 | 29 | 29 | 183 | 11 | 0 | Marine Diesel | 4 | 441 |
| 252007130 | 8688846 | General Cargo | 174 | 33 | 33 | 185 | 0 | 1800 | Marine Diesel | 4 | 476 |
| 251346130 | 6738330 | General Cargo S | 264 | 33 | 33 | 185 | 83 | 2200 | Marine Diesel | 4 | 321 |
| 251428130 | 8082705 | Stem Trawler | 190 | 26 | 26 | 185 | 0 | 1200 | Marine Diesel | 4 | 418 |
| 251276130 | 5376867 | Fishing vessel | 0 | 29 | 29 | 186 | 0 | 0 | Marine Diesel | 4 | 368 |
| 251298000 | 5379800 | Trawler | 0 | 27 | 27 | 187 | 0 | 0 | Marine Diesel | 4 | 8 |

Gambar 8. Hasil penggabungan data kapal

3.4 Script Pembacaan Data AIS

Setelah desain database selesai dibuat, tahap selanjutnya adalah proses pembacaan data perangkat AIS. Proses pembacaan dilakukan oleh bahasa PHP yang dijalankan pada aplikasi, pembacaan ini dilakukan pada file CSV yang dihasilkan oleh perangkat AIS *portable* dengan rentang waktu tiap 3 (tiga) menit. Selanjutnya data hasil pembacaan tersebut dimasukkan kedalam database dengan tabel *ais_record*. Berikut adalah tahapan-tahapan pembacaan AIS *Decoder*.

Gambar 9 adalah script PHP untuk mengkoneksikan aplikasi PHP dengan database PosgresSQL. Pada script diatas berisi

variabel-variabel yang menjadi parameter untuk menjalankan suatu fungsi. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing baris. Baris pertama dari script diatas adalah kode awal untuk memulai PHP, baris kedua menunjukkan host yang akan digunakan sebagai tempat database, baris ketiga adalah port yang digunakan untuk mengkoneksikan dengan database, baris keempat dan kelima adalah user dan password yang digunakan untuk melakukan koneksi dan baris keenam adalah nama database yang digunakan. Pada baris ke-delapan adalah perintah PHP yang berfungsi untuk menjalankan variabel-variabel yang telah dideklarasikan sebelumnya.

```

1 <?php
2 $host = "localhost";
3 $port = "5432";
4 $user = "postgres";
5 $pass = "admin";
6 $db = "ais_hazard2";
7
8 $pgcon = pg_connect("host=$host port=$port dbname=$db user=$user password=$pass")
9 or die ("Could not connect to server\n");
10 ?>

```

Gambar 9. Script Koneksi PHP ke Database

```

1 <?php
2 include("importCSVClass.php");
3
4 $url=$_SERVER['REQUEST_URI'];
5 header("Refresh: 180; URL=$url");
6
7 $ObjUpload = new MyAisData;
8
9 $path = "F:/xampp/htdocs/ais_2014/csv/";
10 $list = scandir($path);
11 $file_count = sizeof($list) - 2;
12 for ($i=2;$i<=$file_count+1;$i++){
13     $filename = $path.$list[$i];
14     $qcekFile = $ObjUpload->GetUploadedFileName($list[$i]);
15     $cekFile = pg_fetch_assoc($qcekFile);
16     if($cekFile['total'] == 0){
17         $content = fopen("$filename", "r");
18         while (($data = fgetcsv($content)) !== FALSE){
19             if($data[9] !== "" || $data[10] !== ""){
20                 $upd = $ObjUpload->InsertDataWithLongLat($data);
21             }else{
22                 $upd = $ObjUpload->InsertDataNoLongLat($data);
23             }
24         }
25         $insertFileName = $ObjUpload->InsertUploadedFileName($list[$i]);
26     }
27 }
28 ?>

```

Gambar 10 Script Pembacaan output decoder

Gambar 10 adalah script PHP untuk melakukan pembacaan output data AIS decoder yang berupa file CSV, pada baris 4 dan 5 dari script diatas berfungsi untuk melakukan *refresh* atau *auto reloaded* setiap 180detik. Selanjutnya dilakukan pembacaan apakah terdapat data baru dari file CSV yang dibaca, jika terdapat tambahan data/record baru maka akan dimasukkan kedalam database yang telah disediakan sebelumnya. Hal ini akan dilakukan terus menerus selama aplikasi ini dijalankan di web browser.

Pada tahap ini dilakukan pembacaan setiap 180 detik atau 3 menit sekali dikarenakan untuk menghindari penggunaan processor komputer yang berlebih, akan tetapi selanjutnya perlu di buat sistem yang dapat melakukan pembacaan setiap ada data masuk tetapi tidak membuat processor *over loaded*.

3.5 Tampilan Pada Web Monitoring

Padagambar 11 tampilan browser yang berisi seluruh kapal yang menggunakan AIS dipelabuhan tanjung perak dan hasil perhitungan dari 5 jenis emisi yaitu NOx,CO,CO₂,PM,SOx. Jika diklik masing-

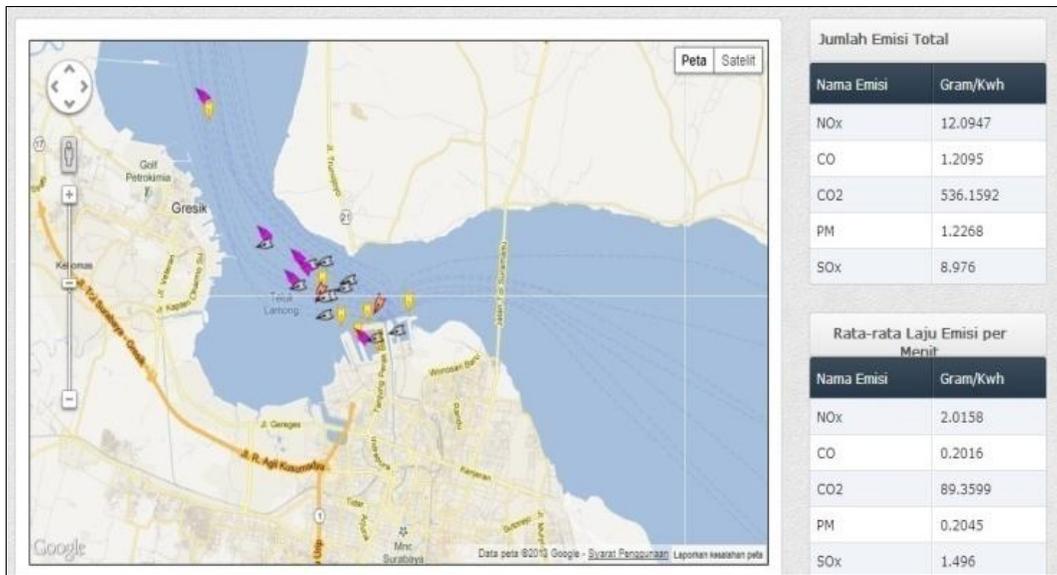
masing kapal terlihat jumlah emisi perkapal sesuai pertambahan waktu dan perubahan posisi, dan juga jumlah emisi dari seluruh kapal yang ada didaerah pelabuhan tanjung perak yang memiliki AIS.

Padagambar 12 terlihat berbagai jenis kapal yang bisa terlihat dari warnanya, jika klik kesetiap kapal maka bisa dilihat perubahan dan identitas dari masing-masing kapal.

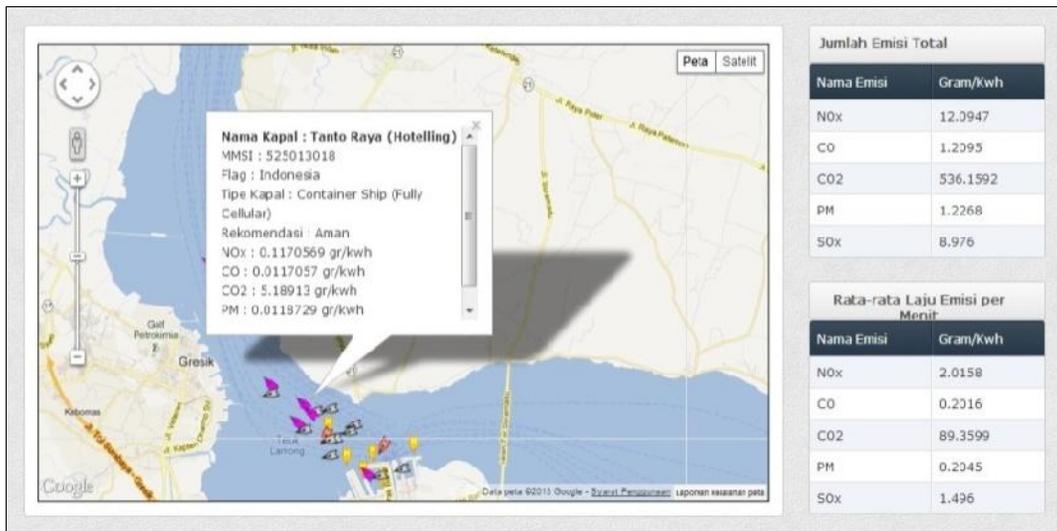
Pada tampilan web browser juga bisa terlihat seluruh kapal yang berkunjung

kepelabuhan tanjung perak tanpa harus mengklik satu persatu kapal yang ada di tampilan “Data kapal”, seluruh kapal tersebut terangkum dalam 1 tabel yang menjelaskan data-data kapal seperti Nama kapal, MMSI, Tipe kapal, Daya mesin, dan Kecepatan.

Pada tampilan halaman tersebut juga bisa dilihat kapal-kapal yang dalam katagori aman atau inspeksi tanpa perlu mengklik seluruh kapal, dengan kata lain halaman ini membantu memonitoring kapal yang ada diselat Madura.



Gambar 11. Tampilan pada web browser



Gambar 12 Tampilan identitas kapal perkapal

| Nama Kapal | MMSI | Tipe Kapal | Negara Asal | Engine KW | Speed | Update Terakhir |
|----------------|-----------|------------------------------|-------------|-----------|-------|-------------------|
| Aek Kanopan 88 | 525015893 | Chemical/Products Tanker | Indonesia | 3354 | 12.6 | 20:00:36-13/04/03 |
| Alken Persia | 525015133 | General Cargo Ship | Indonesia | 1103 | 12 | 20:02:33-13/04/03 |
| Alken Pesona | 525015561 | General Cargo Ship | Indonesia | 736 | 0 | 20:00:48-13/04/03 |
| Balam | | General Cargo/Passenger Ship | Indonesia | 316 | 10 | - |
| Intan Daya 2 | 525003044 | General Cargo Ship | Indonesia | 1522 | 0 | 20:00:34-13/04/03 |
| Karang Tengah | 525015795 | Products Tanker | Indonesia | 1324 | 11 | 20:00:00-13/04/03 |
| Lawit | 525005011 | Passenger Ship | Indonesia | 3200 | 14 | 20:00:17-13/04/03 |
| Lintas Asahan | 525018022 | General Cargo Ship | Indonesia | 0 | 0 | 20:00:20-13/04/03 |
| Magnolia Star | 525025027 | General Cargo Ship | Indonesia | 3700 | 12 | 20:22:43-13/04/03 |
| Maiden Alpha | 525015746 | Chemical Tanker | Indonesia | 4171 | 13.5 | 20:00:25-13/04/03 |

Gambar 13. Tampilan keseluruhan kapal pada web browser

Padagambar 13 tampilan web browser juga bisa terlihat seluruh kapal yang berkunjung kepelabuhan tanjung perak tanpa harus mengklik satu persatu kapal yang ada di tampilan “Data kapal”, seluruh kapal tersebut terangkum dalam 1 tabel yang menjelaskan data-data kapal seperti Nama kapal, MMSI, Tipe kapal, Daya mesin, dan Kecepatan.

4. KESIMPULAN

Setelah melaksanakan seluruh proses pengerjaan Penelitian ini, dan dari hasil pengolahan data yang diperoleh, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan perangkat AIS *Receiver Portable* dapat dilakukan pembacaan record data dengan AIS Decoder Arundale sehingga dapat digunakan sebagai dasar monitoring keselamatan secara real time.
2. Pergerakan kapal dapat ditampilkan secara otomatis menggunakan *script PHP* pada *google maps* dengan pemanfaatan data csv yang dari waktu aktual.

3. Adanya *monitoring* keselamatan kapal melalui implementasi *Hazard Navigation Map* dalam sebuah aplikasi *web* dapat membantu memudahkan segala pihak yang berkepentingan dalam memantau rekaman pergerakan kapal dan rekaman *danger score* kapal yang berlayar di Selat Madura.
4. Memudahkan penelitian dan pengembangan lalu lintas wilayah pelabuhan sebagai tindakan pencegahan terjadinya kecelakaan kapal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Laboratorium RAMS ITS yang telah memfasilitasi Penelitian. Semua pihak yang telah terlibat dalam penelitian ini terutama Politeknik Negeri Madura yang telah mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] (IMO), I. M. (2002). IMO Resolution. In I. M. (IMO), *Recommendation On Performance Standards For An Universal Shipborne Automatic Identification Systems (AIS)* (p. 74 (69)). IMO.
- [2] AIS. (2001). *The Complete Guide of Automatic Identification Sistem (AIS)*. AIS.
- [3] IMO. *International Maritime Organization (IMO), Annex 3, Recommendation On Performance Standards For An Universal Shipborne Automatic Identification Systems (AIS)*. IMO Resolution MSC.74(69).
- [4] Kobayashi, E. W. (2010). Installation of an Asian AIS data receiving system network. *Proc of Japan Institute of Navigation, Korea* .
- [5] Maulidi, A., Pitana, T., Artana, K. B., & Dinariyana, A. (2013). Integrasi AIS dan Shipping Database Sebagai Dasar Pengembangan Metode Keselamatan Kelautan. *SENTA*. Surabaya: FTK ITS.
- [6] Pitana, T., E, K., & N, W. (2010). Estimation Of Exhaust Emission Of Marine Traffic Using Automatic Identification System Data (Case Study : Madura Strait Area, Indonesia). *OCEANS 2010 LEEE* , CFP100CF – CDR 978-1-424.
- [7] Svein, K. (2005). Maritime Transportation : Safety Management and Risk Analysis. *Elsevier Butterworth-Heinemann, London, England* .