

# Pengawasan Jalur Kapal dengan *Automatic Identification System (AIS)* berbasis Android

Leonardo Yurion Tungribali, Justinus Andjarwirawan  
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra  
Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236  
Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) - 8417658  
E-mail: leon.lyt12@gmail.com, justin@petra.ac.id

## ABSTRAK

Indonesia yang dikenal sebagai negara kepulauan memiliki luas lautan yang luas dan membentangi negeri ini, sehingga Indonesia disebut sebagai negara maritim. Dengan laut yang luas menjadikannya sebagai roda untuk perputaran ekonomi untuk Indonesia maupun internasional. Dikarnakan Indonesia memiliki 4 titik strategis dari 10 titik dalam perjalanan kapal internasional, hal ini yang membuat perairan Indonesia sangat ramai dan tidak sedikit kapal dari negara lain melintasi perairan Indonesia. Ketika ada seorang yang menggunakan kapal untuk melakukan perjalanan ataupun melakukan pengiriman barang maka perlu ada yang namanya informasi tentang kapan kapal tersebut akan tiba ditujuan dan posisi kapal saat orang tersebut mengecek informasi dari kapal tersebut.

Informasi tentang kapal terdiri dari beberapa bagian penting, yang pertama *estimated time arrival* (ETA), ETA adalah waktu kapal akan tiba di pelabuhan tujuan, yang kedua posisi kapal disini posisi kapal berupa titik koordinat *latitude* dan *longitude* sehingga kita bisa tau posisi kapal didalam peta, dan yang ketiga spesifikasi kapal yang memberi tahu jenis kapal, ukuran kapal, MMSI, IMO, *Call Sign*, Tujuan kapal, dan informasi yang penting lainnya. Informasi – informasi tersebut cukup sulit untuk menemukannya dan juga apabila mencari ETA kapal perlu ke pelabuhan dan terkadang juga tidak diberikan secara umum di pelabuhan untuk kapal-kapal tertentu seperti cargo dan kapal selain kapal penumpang. Oleh karena itu diperluka aplikasi yang dapat menampilkan informasi ETA, posisi kapal, dan spesifikasi kapal dengan platform Android. Aplikasi yang diusulkan juga memiliki fitur-fitur yang membantu *user* untuk melakukan *shipping* atau menggunakan jasa transportasi menggunakan kapal. Untuk mendapat informasi kapal digunakan dengan *Automatic Identification System (AIS)* yang memberikan informasi kapal dan membantu dalam melakukan perhitungan ETA kapal. Perhitungan ETA dan prediksi posisi kapal dibantu dengan metode *Haversine*. Hasil aplikasi telah dilakukan pengujian informasi ETA dengan data penguji, dengan hasil selisih dari ETA yang diperoleh dari AIS dan yang dihitung oleh sistem sebesar  $\pm 20$  menit. Hasil aplikasi telah dilakukan survey untuk tingkat kepuasan pengguna. Proses penggunaan kapal lebih terbantu karena adanya fitur-fitur yang diberikan.

**Kata Kunci:** Android, ETA, Metode *Haversine*, Posisi Kapal

## ABSTRACT

*Indonesia, which is known as an archipelagic country, has a vast ocean that spans the country, that's why Indonesia is known as a maritime country. With the vast sea, it becomes a wheel for economic turnover for Indonesia and internationally. Because Indonesia has 4 strategic points out of 10 points on international ship journeys, this makes Indonesian marine traffic very crowded and not a few ships from other countries cross Indonesian. When*

*someone uses a ship to travel or deliver goods, there needs to be information about when the ship will arrive at its destination and the position of the ship when that person checks the information from the ship. Information about the ship consists of several important parts, the first is the estimated time of arrival (ETA), ETA is the time that ship will arrive at the port of destination, the second is the position of the vessel, the position of the vessel is in the form of latitude and longitude coordinates so that we can know the vessel's position on the map, and thirdly a ship specification that tells the ship type, ship size, MMSI, IMO, Call Sign, ship destination, and other important information. This information is quite difficult to find and also when looking for ETA the ship needs to go to the port and sometimes it is also not given in general at the port for certain vessels such as cargo and vessels other than passenger vessels. Therefore we need an application that can display ETA information, vessel position, and vessel specifications with the Android platform. The proposed application also has features that help users to do shipping or use transportation services using vessels. To obtain vessels information, an Automatic Identification System (AIS) is used which provides ship information and assists in calculating the vessel's ETA. ETA calculation and ship position prediction are assisted by the Haversine method. The results of the application have been tested with ETA information with test data, with the difference between ETA obtained from AIS and calculated by the system of  $\pm 20$  minutes. The results of the application have been surveyed for the level of user satisfaction. The process of using the vessel is more helpful because of the features provided.*

**Keywords:** Android, ETA, Haversine Method, Vessel Position

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia menjadi perairan yang padat di jalur lalu lintasnya dan tidak sedikit pula kapal-kapal internasional yang melintasi di perairan Indonesia. Seperti yang dikatakan Kemenhub sekitar 40% sampai 50% perjalanan perdagangan dunia melalui laut Indonesia. Tercatat juga ada sekitar 50.068 kapal yang melewati selat sunda setiap tahunnya serta ada 36.773 kapal yang melewati selat Lombok. Kapal yang melewati setiap tahunnya memiliki bentuk dan jenis yang berbeda-beda.

Dengan AIS (*Automatic Identification System*) dapat membantu kita untuk dapat melakukan *monitoring* kapal-kapal yang sedang berlabuh ataupun yang sedang melakukan ekspedisi. AIS adalah suatu sistem pelacakan otomatis yang digunakan pada kapal dan Layanan Pelacakan Kapal atau *Vessel Traffic Services (VTS)*. untuk mengidentifikasi dan menemukan kapal dengan bertukar data secara elektronik dengan kapal lain yang berdekatan dan stasiun VTS. Informasi yang disediakan oleh peralatan AIS, seperti identifikasi yang unik, posisi, jarak, dan kecepatan. Pada SOLAS 1974 dan Colreg (*collision regulation* 1972) mewajibkan AIS untuk dipasang di kapal yang mempunyai *gross tonnage* (GT) 300 Ton

atau lebih dan juga untuk semua jenis kapal penumpang [1].

Dan saat ini masih belum ada aplikasi yang dapat membantu *user* dalam melakukan dalam melakukan *monitoring* jalur lalu lintas kapal secara *real-time*. Sebagai *user* yang menggunakan jasa transportasi laut dalam melakukan pengiriman barang atau melakukan perjalanan. Yang sering menjadi kendala dimana *user* tidak mengetahui posisi kapal dan estimasi waktu yang dibutuhkan dalam kapal melakukan sebuah perjalanan. Sehingga *user* tidak bisa memprediksi jika kapal tersebut telat tiba di tujuan. Ada beberapa kasus seperti biaya demurrage yang ada di pelabuhan. Biasanya perusahaan sedikit kesusahan dalam memprediksikan jika kapal yang membawa barang mereka tidak sesuai jadwal yang semestinya. Hal yang sering dihindari dalam melakukan pengiriman barang adalah biaya demurrage. Demurrage adalah biaya sewa parkir barang dan memakan biaya yang cukup besar. Hal ini sering terjadi karena kurangnya informasi yang diterima user akan kedatangan kapal di pelabuhan yang ditujunya. Jika *user* ingin menjemput keluarga yang menggunakan transportasi laut dan ingin menjemputnya, bisa mengetahui jika kapal yang digunakan sudah akan sampai di pelabuhan.

Dan hal yang seperti ini sering terjadi, dengan ada aplikasi ini dapat membantu dalam *user* untuk memprediksi estimasi waktu yang dibutuhkan kapal untuk tiba di pelabuhan yang dituju. Disini AIS membantu dalam memberikan informasinya untuk membantu dalam pelacakan kapal dan informasi penting dari kapal tersebut. Lalu dari data yang diberi AIS diolah serta diimplementasikan dalam UI yang *user friendly* sehingga *user* dengan mudah memakai dan merasakan manfaat dari aplikasi yang digunakan.

## 2. DASAR TEORI

### 2.1 AIS

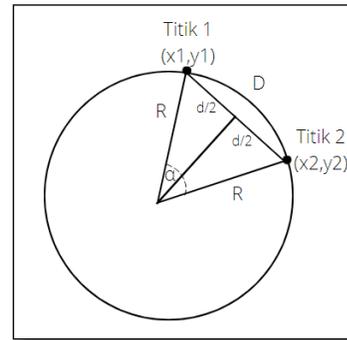
AIS sebuah sistem komunikasi berbasis frekuensi radio yang terutama berfungsi untuk mencegah tabrakan kapal di wilayah perairan sesuai dengan ketentuan dari perundang-undangan SOLAS (Safety of Life at Sea) [4]. AIS adalah sebuah alat yang wajib dipasang di kapal, fungsi utama dari AIS mengirim data melalui satelit dan pendirian terminal AIS di pusat jaringan berbasis pantai, dalam hal ini memungkinkan untuk mengambil data AIS dalam skala yang besar[5]. Dengan adanya AIS ini sangat membantu sekali dalam melakukan monitoring selain memberi informasi koordinat kapal bisa memberikan identifikasi ataupun spesifikasi kapal yang diinginkan. AIS juga dapat diakses dengan API yang sudah disediakan sehingga memudahkan untuk mengakses informasi yang diberikan.

### 2.2 Google Maps

Google maps adalah sebuah aplikasi yang menampilkan peta dan rute – rute yang digunakan untuk melakukan perjalanan. Google maps menggunakan GPS untuk membantu dalam melakukan pengecekan koordinat serta lokasi pengguna. Banyak fitur yang tersedia dari aplikasi ini seperti memberi penunjuk arah serta dapat memberi detail yang akan dilalui selama perjalanan.[4]

### 2.3 Metode Haversine

Metode Haversine merupakan persamaan penting dalam menemukan jarak garis lurus antara dua koordinat pada bumi memakai parameter garis bujur dan garis lintang. Haversine formula merupakan penerapan dari konsep trigonometri yang merupakan bagian dari geometri. Penggunaan rumus ini cukup akurat untuk sebagian besar perhitungan, juga mengabaikan ketinggian bukit dan kedalaman lembah dipermukaan Bumi.[3]



Gambar 1. Segitiga Haversine

Berikut Persamaan Haversine yang digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan Gambar 1:

- $\Delta x = x_2 - x_1$  ..... (1)
- $\Delta y = y_2 - y_1$  ..... (2)
- $d = R \cdot \sin^{-1} (\sin^2(\Delta x/2) + \cos x_1 \cdot \cos x_2 \cdot \sin^2(\Delta y/2))$ .. (3)

Keterangan :

X = Latitude

Y = Longitude

d = Jarak

R = Radius Bumi (6371 KM)

Titik koordinat berupa satuan derajat sehingga untuk menghitung jarak antara dua titik menggunakan fungsi dari trigonometri seperti pada persamaan diatas. Pada Persamaan 1 menghitung selisih antara dua latitude, pada Persamaan 2 menghitung selisih antara dua longitude, pada Persamaan 3 menghitung jarak antara dua titik dengan hasil selisih yang sudah dihitung dari Persamaan 1 dan Persamaan 2. Radius bumi yang diketahui adalah 6371 KM [2]

## 3. Desain Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan aplikasi dan desain aplikasi.

### 3.1 Analisa Wawancara

Saya telah melakukan wawancara online dengan cara chatting engan narasumber yang bekerja dibagian keuangan di perusahaan yang bekerja sama dalam penelitian ini. Saya melakukan wawancara via online dikarenakan waktu itu terjadi nya covid-19 di Indonesia. Nama perusahaan yang berkerjasama dalam penelitian ini adalah PT. Royal Coconut. Perusahaan PT. Royal Coconut ini memproduksi produk kelapa seperti tepung kelapa, minyak kelapa, dan bungkil. Perusahaan ini mengirim hasil produksinya menggunakan kapal kargo. Biasanya pengiriman perminggu menggunakan sekitar 28 konteiner maksimalnya. Tepung kelapa yang dikirimkan bisa 6 sampai 12 konteiner, minyak kelapa bisa 6 sampai 10 konteiner, bungkil kelapa bisa 1 sampai 6 konteiner. Jalur pengirimannya dari Bitung tujuan ke Surabaya, Bitung tujuan Jakarta, dan Bitung tujuan Palu. Dari banyaknya pengiriman yang dikirim pastinya jika terjadi salah komunikasi dalam pengirim barang bisa terjadi kerugian yang cukup banyak. Sehingga perusahaan membutuhkan aplikasi untuk membantu dalam mengawasi kapal yang digunakan untuk mengirim barangnya sudah berada dimana.

Setelah diberitahu oleh *user* diperkirakan dari 10 kapal ada 2-3 kapal dan terlambatnya 2 sampai 3 hari dari waktu yang diberi. Hal ini cukup memberi dampak yang besar bagi perusahaan. Jika pengiriman telat maka pembayaran juga akan terlambat. Misalkan di perusahaan ada 1000 karyawan dan sekitar ada 50% yang menjadi kepala keluarga bagaimana cara mereka memenuhi



#### 4.1.2 Fitur Daftar Perjalanan

Pada halaman bagian daftar perjalanan kapal ditampilkan perjalanan sesuai dengan kapalnnya, dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Halaman Search

#### 4.1.3 Fitur Detail Kapal

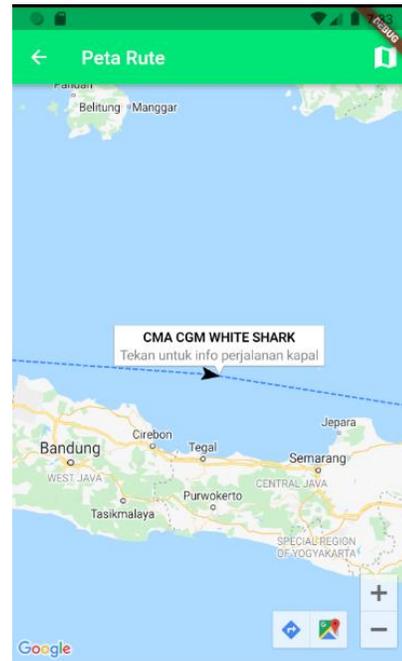
Pada halaman ini *User* dapat melihat keterangan detail dari perjalanan kapal yang sudah dicarinya dan perhitungan ETA, bisa dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Halaman Detail

#### 4.1.4 Fitur Menampilkan Kapal

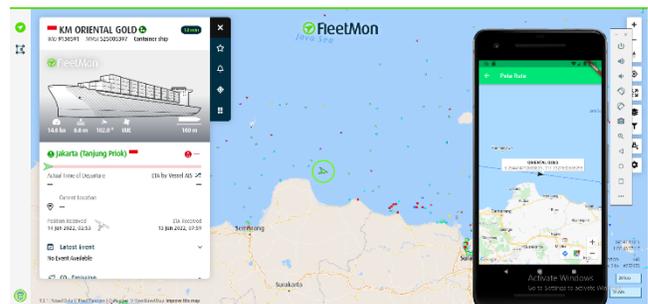
Pada halaman ini *User* dapat melihat posisi kapal di atas peta sesuai dengan koordinat yang didapatkan dari AIS, dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Halaman Detail

## 4.2 Pengujian Posisi Kapal dan ETA dengan Data Penguji

Untuk melakukan pengujian pada aplikasi *vessel tracker* ini dilakukan dengan cara mendokumentasi aplikasi yang dibuat dengan web yang serupa. Dengan harapan memberikan informasi seakurat mungkin. Untuk pengujian dilakukan di pelabuhan dengan web Fkeetmon dan Marine Traffic. Yang diutamakan untuk di bandingkan yaitu lokasi kapal dan ETA. Hasil pengujian seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Pengujian Lokasi Kapal dan ETA

## 4.3 Hasil Perhitungan Jarak Antara Dua Titik

Pada Tabel 1 memperlihatkan hasil perhitungan jarak dari garis lurus yang terbentuk dari dua titik koordinat dengan metode

haversine dan satuan kilometer (KM). Dari hasil perhitungan tersebut maka mendapatkan jarak total 737.218 KM.

**Tabel 1. Hasil Perhitungan Haversine**

Titik 1		Titik 2		Hasil
-6.07720	106.8840	-6.04996	106.8812	3.0466
-6.04996	106.8812	-5.9671	106.8901	9.26840
-5.9671	106.8901	-5.7567	106.9327	23.87197
-5.7567	106.9327	-5.6887	107	10.6151284
-5.6887	107	-6.39612	112.23024	583.82989
-6.39612	112.23024	-6.76884	112.6193	59.724675
-6.76884	112.6193	-6.8664	112.6648	11.955266
-6.8664	112.6648	-7.0164	112.6648	16.683951
-7.0164	112.6648	-7.0982	112.6579	9.13013905
-7.0982	112.6579	-7.1731	112.6909	9.092170

## 5. Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini akan disimpulkan hasil pengerjaan skripsi pengawasan jalur kapal dengan *automatic identification system* (AIS) berbasis *android*. Pada bab ini juga akan disertakan saran yang dapat digunakan untuk pengembangan selanjutnya.

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan uji coba yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Penelitian ini telah berhasil menghasilkan Aplikasi Informasi lokasi kapal dan perhitungan untuk ETA untuk digunakan oleh perusahaan X dan *user* yang membutuhkan.
- Aplikasi juga dapat menampilkan informasi berupa ETA perjalanan kapal yang sudah dihitung.
- Aplikasi juga sudah menampilkan lokasi kapal pada peta sesuai dengan data yang diterima dan di perhitungkan untuk posisi selanjutnya secara berkala.
- Aplikasi sudah memberikan informasi ETA dengan selisih  $\pm$  1-2 jam dari ETA yang diberikan oleh AIS. Dan Hasilnya akan berubah seiring menerima data dari kapal.
- Berdasarkan hasil ulasan aplikasi mendapat *feedback* bagus untuk aplikasi ini

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil implementasi aplikasi, ditemukan saran-saran pengembangan sistem yang dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

- Membuat aplikasi dapat digunakan dalam platform lainnya seperti windows dan ios ataupun platform lainnya, agar dapat menjangkau lebih banyak orang dan memperluas market.

## 6. DAFTAR REFERENSI

- Enda, D., Agustiawan, A., Milchan, M., & Pratiwi, E. (2021). Rancang Bangun Aplikasi AIS Backend Untuk Pemantauan Lalu Lintas Kapal di Selat Melaka. *INOVTEK Polbeng-Seri Informatika*, 6(2), 284-294, DOI= 10.35314/isi.v6i2.2139.
- Maulidi, A., Prasetyo, T., & Irmiyana, T. (2019). Disain Sistem Navigasi Automatic Identification System (Ais) Transceiver Berbasis Mini Computer Pada Kapal Nelayan Tradisional Di Madura. *IX (01)*, DOI=10.35314/ip.v9i1.878
- Prasetya, Dwi Arman, et al. "Resolving the shortest path problem using the haversine algorithm." *Journal of critical reviews* 7.1 (2020): 62-64, DOI= 10.22159/jcr.07.01.11
- Purnawan, Sarif Ifan, Fitri Marisa, and Indra Dharma Wijaya. "Aplikasi Pencarian Pariwisata Dan Tempat Oleh-Oleh Terdekat Menggunakan Metode Haversine Berbasis Android." *JIMP (Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan)* 3.2 (2018), DOI=10.37438/jimp.v3i2.166
- Zhao, Liangbin, Guoyou Shi, and Jiakuan Yang. "Ship trajectories pre-processing based on AIS data." *The Journal of Navigation* 71.5 (2018): 1210-1230, DOI=10.1017/S0373463318000188