

## Rancang Bangun Basis Data Sistem Tracking Kapal Berbasis AIS

Oleh:  
M. Yoyok Ikhsan \*  
Suhata\*

### Abstrak

Makalah ini memaparkan pengembangan sistem tracking kapal berbasis AIS (Automatic Identification System). AIS receiver merupakan salah satu muatan yang akan dibawa oleh satelit LAPAN-A2. Data yang diperoleh dari AIS Receiver berupa data mentah (raw data), oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem pada stasiun bumi yang berfungsi menerima, mengolah, menyimpan dan menampilkan data dari AIS agar dapat dimanfaatkan dengan baik dan cepat sesuai dengan tuntutan operasi pemantauan maritim.

Kata kunci : AIS, LAPAN-A2, data mentah, basis data

### Abstract

This paper describes about developing ship tracking system using AIS (Automatic Identification System). AIS receiver is one of modul that will be loaded to LAPAN-A2 satellite. Data obtained from the AIS receiver is raw data. Therefore needed a system at ground station that able to receive, process, store and display data. Thus the data can be used well and quickly in accordance with the demands of maritime monitoring operations.

Key words : AIS, LAPAN-A2, raw data, database

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini LAPAN sedang mengembangkan dua buah satelit, yaitu satelit LAPAN-A2 dan LAPAN-A3. Orbit LAPAN-A2 adalah ekuatorial dan dijadwalkan untuk diluncurkan pada tahun 2013. Sedangkan orbit LAPAN-A3 adalah polar. Salah satu muatan pada satelit LAPAN-A2 maupun LAPAN-A3 adalah sistem penerima data AIS (Automatic Identification System).

AIS merupakan sistem yang berguna untuk identifikasi kapal. Dengan memasang AIS, kapal dapat mendeteksi kapal lain yang berada di dekatnya, sehingga dapat menghindari kecelakaan antar kapal. Di banyak pelabuhan juga telah dipasang AIS receiver, sehingga pihak yang berkepentingan dapat memantau kapal di sekitar pelabuhan tersebut. Cakupan receiver yang dipasang pada antena atau lokasi di sekitar pelabuhan terbatas. Oleh karena itu, pengoperasian AIS berbasis satelit memberikan kelebihan, berupa cakupan yang lebih luas. Pada akhir bulan April 2008 COM DEV telah meluncurkan satelit yang membawa muatan AIS.

Karena satelit LAPAN-A2 mempunyai orbit ekuatorial, LAPAN A2 mampu memberikan data lebih banyak daripada satelit orbit polar. Dengan inklinasi orbit yang rendah dan dekat ekuator memungkinkan satelit LAPAN A2 melintasi wilayah Indonesia setiap 100 menit. Data AIS yang diterima satelit selanjutnya akan dianalisis oleh para peneliti dan perekayasa di LAPAN. Data tersebut harus diolah secara cepat agar selalu *up to date* dan mendekati *realtime*.

### 1.2 . Tujuan

Makalah ini memaparkan pengembangan sistem tracking kapal berbasis AIS (Automatic Identification System) untuk pemanfaatan data AIS pada satelit LAPAN-A2. AIS dimaksudkan untuk membantu awak kapal dan memungkinkan otoritas maritim melacak dan memantau pergerakan kapal

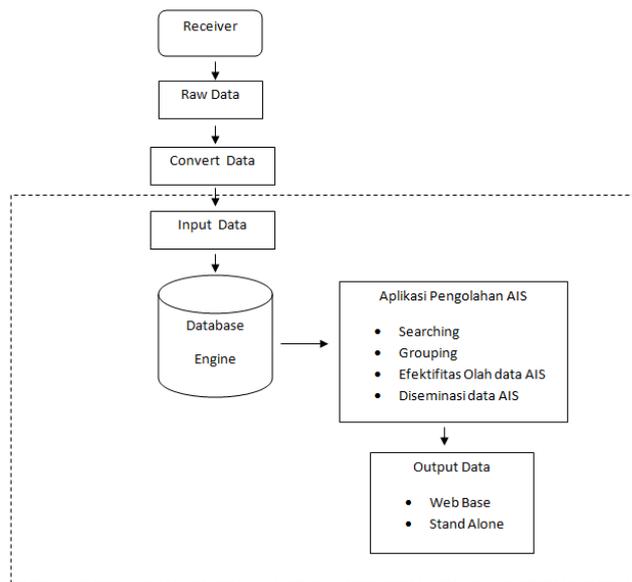
## 2. METODOLOGI

Gambar 2.1 memperlihatkan prosedur kegiatan pada sistem tracking AIS. Data yang diterima dari satelit, dikonversi dan disimpan di basis data. Data kemudian diolah agar pengguna dapat lebih mudah menggunakannya. Input yang diterima dari satelit oleh receiver adalah berupa binary data yang kemudian dikonversi menjadi teks. Kemudian dipilah menjadi beberapa field untuk dimasukkan ke

---

\* Peneliti Bidang Teknologi Ruas Bumi LAPAN

database. Output yang dihasilkan adalah hasil olahan data tersebut. Digunakan MySQL sebagai database engine dan PHP sebagai bahasa pemrograman.



Gambar 2.1. Alur data sistem Tracking AIS

### 3. SISTEM DAN STANDAR AIS

#### 3.1 Sistem AIS

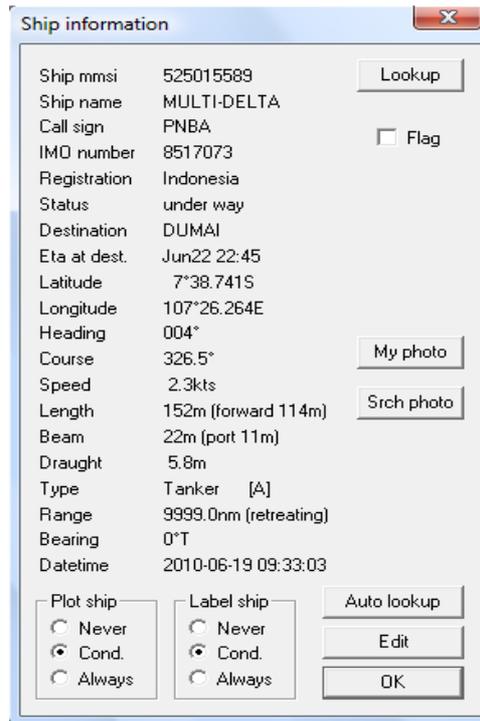
*Automatic Identification System (AIS)* merupakan sistem pelacak jarak dekat yang digunakan oleh kapal dan sistem pengatur lalu lintas kapal. Sistem pengatur lalu lintas kapal dikenal dengan *Vessel Traffic Services (VTS)*. Sistem ini mengenali dan menentukan lokasi kapal dengan melakukan pertukaran data dengan kapal atau stasiun VTS terdekat. Informasi yang berupa identitas kapal, posisi, status jalan, dan kecepatan kapal dapat ditampilkan dalam layar atau melalui sebuah *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)*. AIS dimaksudkan untuk membantu awak kapal dan memungkinkan otoritas maritim melacak dan memantau pergerakan kapal. Sistem ini menggunakan transceiver VHF yang distandarkan dengan sistem penerima GPS dan sensor navigasi elektronik lain seperti *gyrocompass* atau *rate of turn indicator*.

#### 3.2 Standar AIS

Organisasi maritim internasional (*International Maritime Organization – IMO*) yang membawahi *International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS)* telah mempersyaratkan semua kapal pelayaran dengan berat atau *gross tonnage (GT)* di atas 300 ton harus memasang AIS. Standar AIS dibagi atas dua kategori utama :

- 1) Class A - wajib dipasang pada kapal yang memenuhi kriteria *SOLAS Chapter V* (tergantung negara).
- 2) Class B - daya rendah, murah, digunakan untuk kapal rekreasi dan kapal-kapal *non-SOLAS*.

Transponder AIS secara otomatis akan memancarkan informasi seperti posisi, kecepatan, dan status navigasi pada interval yang sama melalui pemancar VHF yang dipasang pada transponder. Informasi ini berasal dari sensor navigasi yang dimiliki kapal seperti *receiver GPS* dan *gyrocompass*. Informasi lain seperti nama kapal dan VHF *call sign* diprogram pada saat pemasangan peralatan dan dipancarkan secara terus-menerus bersama informasi-informasi yang lain. Gambar 3.2 memperlihatkan contoh informasi kapal yang dipancarkan oleh transponder AIS.

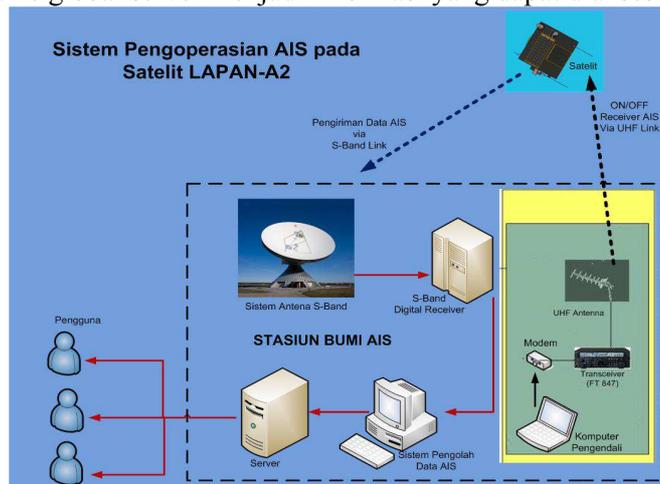


Gambar 3.2 Informasi kapal yang dipancarkan oleh transponder AIS

Sinyal tersebut akan diterima transponder-transponder AIS yang dipasang pada kapal-kapal lain atau stasiun di darat seperti sistem VTS. Informasi yang diterima dapat ditampilkan pada layar atau *chart plotter* yang menunjukkan posisi kapal lain yang mirip dengan tampilan radar.

#### 4. RANCANG BANGUN SISTEM TRACKING

Sistem tracking AIS ini merupakan bagian dari sistem stasiun bumi. Gambar 4.1 memperlihatkan konsep pemanfaatan AIS pada satelit LAPAN-A2. Berikut adalah metode pengoperasiannya, 1) Stasiun bumi memberi command pada satelit via UHF, 2) Satelit mengirim data AIS via S-Band, 3) Data diterima oleh S-Band digital receiver, 4) Data diolah oleh komputer di stasiun bumi, 5) Data diupload ke global server menjadi informasi yang dapat diakses oleh pengguna.

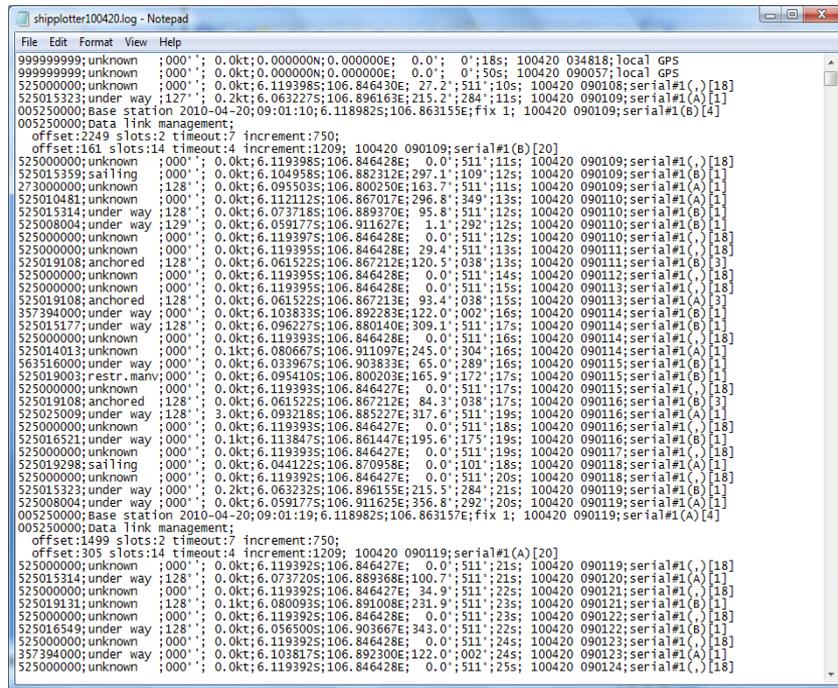


Gambar 4.1 Konsep Sistem Tracking AIS pada satelit LAPAN-A2

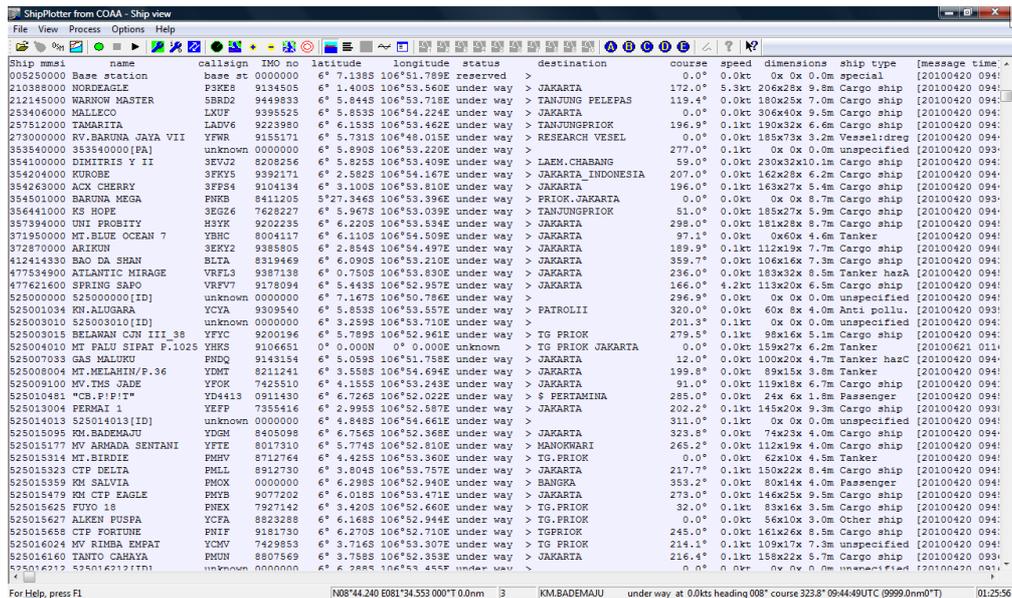
##### 4.1 Konversi Data

Data yang diterima oleh S-band receiver masih berupa raw data (binary) yang harus dikonversi dan diolah lebih dahulu agar bisa ditampilkan dan dapat dimanfaatkan dengan baik sesuai dengan tuntutan operasi pemantauan maritim. Gambar 4.2 memperlihatkan data yang telah dikonversi.

Konversi data tersebut kemudian dapat dipakai sesuai dengan keinginan pemakai. Gambar 4.3 memperlihatkan penggunaan data tersebut pada sebuah aplikasi stand alone.



Gambar 4.2 Data yang telah dikonversi menjadi teks



Gambar 4.3. Data AIS pada aplikasi stand alone

## 4. 2 Rancangan Basis Data

Untuk penggunaan database, perlu dirancang table dan field bagi data tersebut. Pada sistem ini, digunakan tiga tabel yaitu tabel AIS, tabel operator dan tabel stasiun bumi. Masing-masing terdiri dari 15 field, 2 field dan 3 field. Gambar 4.4 memperlihatkan tabel pada database engine MySQL. Nama Field pada tabel AIS adalah: Ship mmsi, name, callsign, IMO no, latitude, longitude, status, destination, course, speed, dimensions, ship\_type, message\_time, range\_org. Field Ship mmsi adalah Unique.

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
No	int(11)			No	None	auto_increment	
ship_mmsi	varchar(20)	latin1_swedish_ci		No			
name	varchar(50)	latin1_swedish_ci		No			
callsign	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No			
IMO_no	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No			
latitude	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No			
longitude	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No			
status	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No			
destination	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No			
course	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No			
speed	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No			
dimensions	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No			
ship_type	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No			
message_time	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No			
range_org	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No			

Gambar 4.4. Table AIS dan field pada database engine

Melalui pembangunan sistem basis data bagi AIS, akan memudahkan user dalam penyimpanan dan pemakaian data.

## 5. VISUALISASI DATA

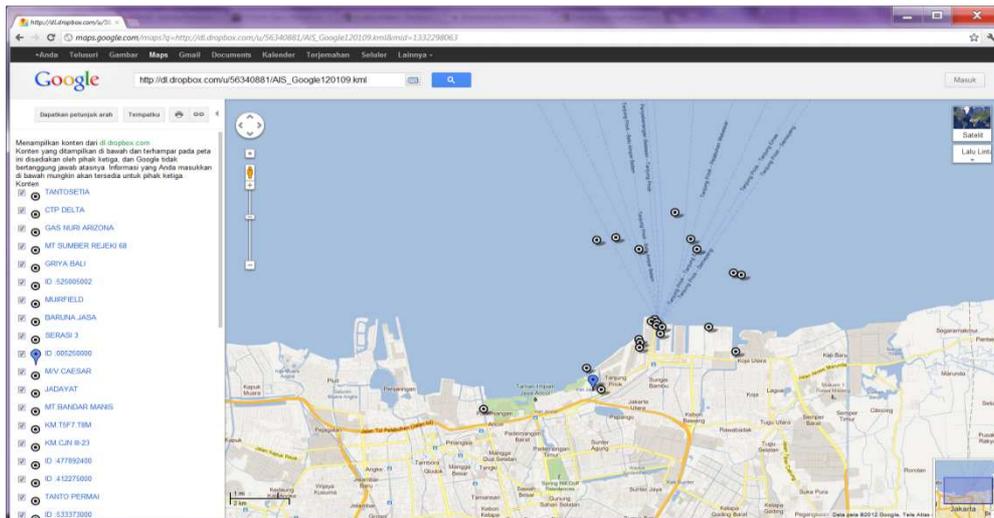
Untuk menampilkan data yang didapat, digunakan format KML file yang dapat menampilkan data pada peta google. Gambar 5.1 memperlihatkan KML file dari hasil tracking pada bulan Januari 2012.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><kml
xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2"
xmlns:gx="http://www.google.com/kml/ext/2.2"><Document>
<Style id="Ship"><IconStyle><Icon><href>
http://maps.google.com/mapfiles/kml/shapes/placemark_circle.png
</href></Icon></IconStyle></Style>
<Style id="aircraft"><IconStyle><Icon><href>
http://maps.google.com/mapfiles/kml/shapes/airports.png</href>
</Icon></IconStyle></Style>
<Style id="AIS Data"><BalloonStyle><text>
<![CDATA[
MSSI ID      : $[MSSI]
Nav Status   : $[Nav]
Longitude    : $[Long]
Latitude     : $[Lat]
Heading     : $[Head]
]]>
</text></BalloonStyle></Style>
<Style id="PolyStyle0"><PolyStyle><color>ffffff00</color>
<colorMode>normal</colorMode><fill>1</fill> </PolyStyle></Style>
<Style id="PolyStyle1"><PolyStyle><color>ff00ffff</color>
<colorMode>normal</colorMode><fill>1</fill> </PolyStyle></Style>
<Style id="PolyStyle2"><PolyStyle><color>ffff0000</color>
<colorMode>normal</colorMode><fill>1</fill> </PolyStyle></Style>
<Style id="PolyStyle3"><PolyStyle><color>ff0000ff</color>
<colorMode>normal</colorMode><fill>1</fill> </PolyStyle></Style>
<Style id="PolyStyle4"><PolyStyle><color>ffffffff</color>
<colorMode>normal</colorMode><fill>1</fill> </PolyStyle></Style>
<Style id="PolyStyle5"><PolyStyle><color>ffff00ff</color>
<colorMode>normal</colorMode><fill>1</fill> </PolyStyle></Style>
<Style id="PolyStyle6"><PolyStyle><color>ff00ff00</color>
<colorMode>normal</colorMode><fill>1</fill> </PolyStyle></Style>
<Style id="PolyStyle7"><PolyStyle><color>ffaa00aa</color>
<colorMode>normal</colorMode><fill>1</fill> </PolyStyle></Style>

<Placemark><name>TANTOSETIA          </name><styleUrl>#AIS Data
</styleUrl><styleUrl>#Ship</styleUrl><ExtendedData><Data
name="MSSI"><value>525013013</value></Data><Data name="Nav">
```

Gambar 4.1 Contoh KML File untuk visualisasi pada map

Visualisasi pada peta diperlihatkan pada gambar 5.2 Pada pengembangan sistem AIS ini, ditambahkan fungsi searching dengan filter nama kapal dan waktu. Sehingga dapat digunakan untuk melakukan kegiatan analisis.



Gambar 4.2 Tampilan tracking kapal pada pelabuhan Tanjung Priok

## 6. KESIMPULAN

Rancang bangun pengembangan sistem untuk tracking kapal berbasis AIS pada satelit LAPAN-A2 telah dilakukan. Data yang diperoleh masih berupa raw data oleh karena itu harus dikonversi dan dipilah menjadi data yang berguna. Data disimpan pada database engine agar mudah dikelola. Sistem dilengkapi dengan fungsi searching berfilter field nama kapal dan field waktu yang dapat digunakan untuk fungsi analisa.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Franz Newland, Elliott Coleshill, Ian DSouza, Jeff Cain; *Nanosatellite Tracking of Ships – Review of the first year of operations*, 7th Responsive Space Conference, Los Angeles, CA, 2009
2. Terje Wahl, Gudrun K. Høye; *New Possible Roles Of Small Satellites in Maritime Surveillance*, Norwegian Defence Research Establishment (FFI), 2003
3. Gudrun K. Høye, Torkild Eriksen, Bente J. Meland, Bjørn T. Narheim; *Space-Based AIS for Global Maritime Traffic Monitoring*, Norwegian Defence Research Establishment (FFI), 2005
4. M. Yoyok Ikhsan, M. Mukhayadi, Wahyudi Hasbi, *Kajian Penerapan AIS pada Satelit Lapan-A2, Satelit Untuk Mitigasi Bencana, Pemantauan Maritim dan Ketahanan Pangan*, PT Penerbit IPB Press, 2011

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

### DATA UMUM

Nama Lengkap : Muhamad Yoyok Ikhsan  
Tempat & Tgl. Lahir : Ambon, 16 Mei 1966  
Jenis Kelamin : Pria  
Instansi Pekerjaan : LAPAN  
NIP. / NIM. : 19660516 198701 1 0001  
Pangkat / Gol. Ruang : Penata – III/c  
Jabatan Dalam Pekerjaan : Staf  
Agama : Islam  
Status Perkawinan : Kawin

**DATA PENDIDIKAN**

SLTA	: SMA 2 Negeri, Madiun,	Tahun: 1985
STRATA 1 (S.1)	: Chuo University, Tokyo,	Tahun: 1992
STRATA 1 (S.2)	: Chuo University, Tokyo,	Tahun: 1994

**ALAMAT**

Alamat Rumah	: Perum Griya Melati Blok A4, No. 12A/14, Bubulak Bogor
Alamat Kantor / Instansi	: Jl. Cagak Satelit, Km. 04, Rancabungur, Bogor