

Implementasi *Automatic Identification System (AIS) Receiver* Terrestrial untuk Pemantauan Kapal

Wellem Obed Sineri^{1*}, Farid Armin², Astriany Noer³, Rumadi⁴

^{1,2,3}Balai Kendali Satelit, Pengamatan Antariksa dan Atmosfer, dan Penginderaan Jauh Biak

⁴Balai Pengamatan Antariksa dan Atmosfer Sumedang

Direktorat Pengelolaan Laboratorium, Fasilitas Riset, dan Kawasan Sains Teknologi, BRIN

*e-mail : wellem.obed.sineri@brin.go.id

Abstract—With great potential in marine and fishery resources, Biak has become the Development Center for Integrated Marine and Fisheries (PSKPT). In addition, Biak is also a liaison between regions in Papua. Therefore, it is necessary to monitor the Biak waters. Some ships are equipped with an Automatic Identification System (AIS) Transceiver, which functions to transmit signals containing information such as ship ID, ship speed, ship position, and ship steering direction. By utilizing the AIS Transceiver on the ship, we can receive information from the ship. In this study, the authors implemented a terrestrial AIS Receiver at the Center for Satellite Control, Space and Atmospheric Observations, and Biak Remote Sensing. Through this system, we can monitor all ships around the Biak waters area and know the path of each passing ship.

Keywords-AIS Receiver; ships; terrestrial;

Abstrak—Dengan potensi yang besar pada sumber daya kelautan dan perikanan, Biak dijadikan sebagai Pembangunan Sentra Kelautan dan Perikanan Terpadu (PSKPT). Selain itu, Biak juga menjadi penghubung antara daerah-daerah di Papua. Oleh karena itu, diperlukan pemantauan pada wilayah perairan Biak. Pada kapal tertentu di lengkapi dengan *Automatic Identification System (AIS) Transceiver* yang berfungsi untuk memancarkan sinyal yang berisi informasi seperti ID kapal, kecepatan kapal, posisi kapal, dan arah kemudi kapal. Dengan memanfaatkan AIS *Transceiver* pada kapal maka kita dapat menerima informasi dari kapal tersebut. Dalam penelitian ini penulis mengimplementasikan AIS *Receiver* terrestrial di Balai Kendali Satelit, Pengamatan Antariksa dan Atmosfer, dan Penginderaan Jauh Biak. Melalui sistem ini, kita dapat memantau semua kapal di sekitar wilayah perairan Biak dan mengetahui jalur setiap kapal yang lewat.

Kata kunci-AIS receiver; kapal; terrestrial;

I. PENDAHULUAN

Potensi yang dimiliki daerah Biak meliputi bagian perikanan budidaya, perikanan tangkap, pengolahan hasil perikanan dan pariwisata [1]. Pemanfaatan sumber daya pada Kawasan Pesisir dan Pulau-pulau Kecil (KP3K) daerah Biak untuk aspek perikanan tangkap masih tergolong berkelanjutan kecuali pariwisata dan perikanan budidaya [2]. Melalui Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 51 tahun 2016, daerah Biak ditetapkan sebagai Pembangunan Sentra Kelautan dan Perikanan Terpadu (PSKPT) di kawasan perbatasan dan pulau-pulau kecil. Dengan posisinya yang strategis, daerah Biak menjadi penghubung daerah-daerah di Papua dengan daerah lainnya hingga tingkat

internasional [3]. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem pemantauan di wilayah perairan Biak.

AIS merupakan sistem pelacakan pada kapal yang menggunakan transponder untuk memberikan informasi kepada kapal terdekat, stasiun *Vessel Traffic Services (VTS)* dan satelit. Informasi yang diberikan berupa data statis, data dinamis dan data pelayaran [4]. Penelitian sebelumnya, telah di implementasikan sistem pemantauan lalu lintas kapal yang mengintegrasikan data yang diperoleh dari transponder AIS dan sensor radar [5-6]. Dengan sistem yang lebih kompleks maka lebih cocok digunakan untuk pelabuhan yang sangat padat. Lalu ada juga sistem pemantauan kapal yang memanfaatkan satelit sebagai stasiun penerima data AIS [7-8]. Meskipun akan ada *delay* karena proses *uplink* dan *downlink* dari satelit, dari analisis data AIS LAPAN-A2 dan LAPAN-A3 maka dibutuhkan 8 satelit konstelasi agar pemantauan kapal mendekati *real time* [9].

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk pemantauan kapal yang berada di wilayah perairan Biak dengan menggunakan AIS *Receiver* terrestrial. Dengan memanfaatkan AIS *transceiver* yang terpasang di kapal, kita dapat memantau kapal yang sedang beroperasi secara *real time*. Dengan informasi yang diperoleh kita dapat melihat pergerakan kapal, manajemen lalu lintas kapal dan keselamatan maritim.

II. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini dibutuhkan perlengkapan untuk mendukung implementasi dari sistem yang ingin dibuat. Adapun perlengkapan yang diperlukan yaitu :

A. AIS Receiver

AIS *Receiver* dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, termasuk pemantauan pelabuhan dan pesisir, solusi manajemen kapal, serta hanya untuk menerima data AIS untuk kesenangan atau hobi sendiri. R200U merupakan *dual channel AIS Receiver*, dengan *output National Marine Electronics Association (NMEA)-0183* dan *Universal Serial Bus (USB)*. Pada Gambar 1 menunjukkan AIS *Receiver* R200U yang dapat membaca dan menerjemahkan semua pesan AIS yang dikirimkan oleh transponder AIS kelas A dan B [10].



Gambar 1. AIS Receiver

B. Antena Monopol

Antena *monopole* merupakan setengah dari antena *dipole* yang dipasang di atas bidang pertanahan (*ground plane*). Jika bidang pertanahannya cukup besar maka antena *monopole* akan bekerja seperti antena *dipol* karena bidang pertanahan akan menggantikan peran dari setengah antena *dipole* yang lainnya. Dimensi fisik antena *monopole* tergantung operasi frekuensinya, semakin tinggi frekuensinya maka semakin pendek panjang fisik antenanya [11]. Antena *monopole* yang ada di Balai Biak, terletak pada *latitude* -1.177810 dan *longitude* 136.101740.

C. Layar Monitor

Layar monitor digunakan untuk melihat kapal yang diterima oleh *receiver* di wilayah perairan Biak Numfor yang masih terjangkau antena *Monopole*. Untuk pemantauan ini dibutuhkan Laptop atau Komputer yang terhubung dengan *receiver*

Rancangan sistem ini terdiri dari 3 bagian utama, yaitu antena, AIS *Receiver* dan Monitor. AIS *Receiver* menerima informasi data AIS kelas A dan kelas B yang terjangkau oleh antena. Kemudian informasi yang diterima akan ditampilkan pada layar monitor berdasarkan waktu sebenarnya.

Posisi antena harus dapat menjangkau area perairan yang ingin dipantau. Sehingga dalam menentukan letak antena harus disesuaikan dengan kemampuan jangkauan antena dan area pengamatan. Jenis konektor RF harus sesuai dengan *receiver* yang digunakan. Untuk memastikan kabel dan konektor RF berfungsi dengan baik, maka kita harus melakukan pengetesan dengan menggunakan multimeter.

Perangkat lunak pendukung harus sudah terinstal terlebih dahulu pada komputer agar dapat menampilkan data AIS yang tersimpan di basis data pada layar monitor.

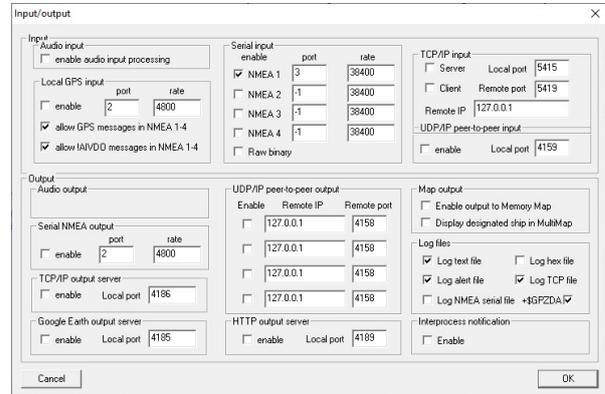
Pada Gambar 2 menunjukkan perancangan sistem yang akan digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 2. Rancangan Sistem

Setelah semua perangkat terpasang maka kita harus melakukan konfigurasi antara perangkat lunak yang digunakan dengan AIS *receiver*. *Receiver* R200U memiliki satu *output* NMEA-0183 pada 38.400 baud dan satu *input* NMEA pada 4.800 baud. *Output* NMEA diatur

ke 38.400 baud dan terhubung ke *ShipPlotter (Software)* sesuai dengan data AIS yang diterima [10]. Pada input serial, *software* ini dapat menerjemahkan (*decode*) pesan yang diterima dari AIS *Receiver* menggunakan format serial NMEA dan *output* serial dapat menampilkan pesan yang di demodulasi menggunakan format serial NMEA juga. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3 yang menunjukkan konfigurasi perangkat dengan perangkat lunak yang digunakan.



Gambar 3. Konfigurasi Perangkat

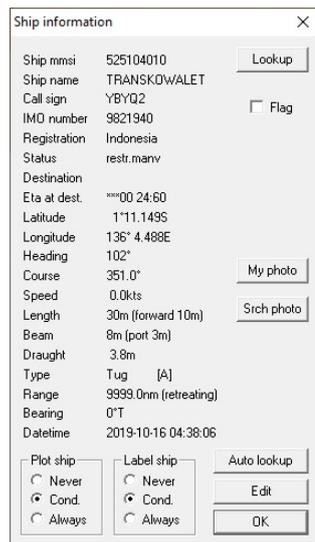
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data AIS yang ditampilkan pada monitor adalah AIS kelas A dan AIS kelas B. AIS kelas A menggunakan frekuensi 161,975 MHz dan AIS kelas B menggunakan frekuensi 162,025 MHz sesuai dengan regulasi *International Maritime Organization (IMO)*. Pada Gambar 4 menunjukkan data AIS yang diterima dalam tampilan peta (*chart mode*) dengan mengambil tampilan peta Papua. Dalam tampilan peta, kita dapat melihat posisi dan identifikasi setiap kapal pada area peta. Pada peta terlihat beberapa kapal di antaranya *Mv. Oriental Jade*, *Spaceon01103*, *Merauke*, *Transkowalet*, *Professor Khromov* dan *Tanto Senang*. Melalui tampilan radar, kita dapat menampilkan kapal pada garis melingkar yang berpusat pada posisi stasiun penerima.



Gambar 4. Tampilan Peta Perairan Biak

Jika kita klik kanan pada ikon kapal pada peta maka akan menampilkan semua data yang diterima tentang kapal yang dipilih seperti pada Gambar 5. Saat terhubung dengan internet, ada tombol "*Lookup*" yang akan mengakses basis data ITU dari *callsign* kapal untuk menemukan lebih banyak detail kapal tersebut.



Gambar 5. Tampilan Detail Kapal

Dalam tampilan kapal (*ship mode*), kita dapat menampilkan setiap pesan yang diterjemahkan dalam bahasa biasa (*plain text*) seperti pada Tabel 1. Setiap baris mewakili masing-masing kapal yang berisi nomor MMSI kapal, nama, *callsign*, nomor IMO, posisi terakhir kapal, status, tujuan dan lain sebagainya. Dari data yang diperoleh kita dapat mengecek kebenaran informasi kapal melalui *database* kapal yang terdaftar pada Direktorat Jenderal Pengawasan dan Pengendalian Sumber daya Kelautan dan Perikanan (Ditjen PSDKP).

TABEL 1. DAFTAR KAPAL DI PERAIRAN BIAK

MMSI	Nama Kapal	CallSign	IMO
5251040 10	TRANSK OWALET	YBYQ2	9821940
5250063 22	TB.WGM 201	YDB480 1	0000000
2028110 90	SAFARI 8	YB.5275	0000000
3191174 00	TWIZZLE	ZGGQ8	1010363
5251070 07	GANDA WATI 1	YBVH2	9214044
5250053 19	HIJAU SEJUK	75	
Umum	53	75	

Dari *file log* data AIS, kita bisa melihat jalur yang biasa dilewati oleh setiap kapal. Pada Gambar 6 menunjukkan jalur yang biasa dilewati oleh Kapal *Transkowalet*. Jalur yang biasa dilewati oleh setiap kapal akan kita jadikan acuan saat memantau pergerakan kapal yang ada di wilayah perairan Biak Numfor. Bila ada kapal yang lintasan atau jalurnya tidak sesuai atau pergerakannya mencurigakan maka kita harus mengecek kondisi kapal tersebut.



Gambar 6. Salah satu Jalur Kapal di Perairan Biak

IV. KESIMPULAN

Pada penelitian ini kita telah mengimplementasikan AIS *Receiver* terrestrial di Balai Biak. Sistem ini sudah menjangkau salah satu bagian wilayah perairan Biak Numfor, khususnya bagian Selatan. Dengan menggunakan data AIS yang diterima oleh *receiver*, kita dapat melihat jalur atau lintasan setiap kapal. Sehingga kita dapat memantau pergerakan kapal di perairan tersebut sesuai dengan jalurnya masing-masing. Implementasi dari AIS *Receiver* terrestrial ini diharapkan dapat berguna untuk mendukung program PSKPT dan letak strategis Biak sebagai penghubung daerah-daerah di Papua melalui perairan, khususnya untuk keamanan navigasi dan manajemen lalu lintas kapal laut.

REFERENSI

- [1] ____, Review Masterplan dan Bisnisplan Pembangunan Sentra Kelautan dan Perikanan Terpadu (SKPT) Kabupaten Biak Numfor, Direktorat Jenderal PDSKPK Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2017
- [2] Sutaman, "Strategi Keberlanjutan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Wisata Bahari Pada Kawasan Pesisir dan Pulau-pulau Kecil Kabupaten Biak Numfor", Retrieved from IPB Repository Dissertations and Theses, 2017.
- [3] H. Romdiato, Mujiyanti, Z. Fatoni, Fitrianita, "Kondisi Sosial-Ekonomi Masyarakat di Lokasi COREMAP II : Kasus Kabupaten Biak Numfor", Jakarta: CRITC-LIPI, 2007
- [4] ____, "Recommendation ITU-R M.1371-5: Technical characteristics for an automatic identification system using time division multiple access in the VHF maritime mobile frequency band", Geneva : International Telecommunication Union, ITU-R, 2014.
- [5] Cope, Samantha, Ellen Hines, Roger Bland, Jerry D. Davis, Brendan Tougher and Virgil E. Zetterlind., "Application of a New Shore-Based Vessel Traffic Monitoring System Within San Francisco Bay." *Frontiers in Marine Science*, 2020.
- [6] Shui-Kai Chang, "Application of a vessel monitoring system to advance sustainable fisheries management—Benefits received in Taiwan", *Marine Policy*, Volume 35, Issue 2, 2011, Pages 116-121, ISSN 0308-597X, <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2010.08.009>.
- [7] S. Shimizu, J. Ishizawa, H. Sakamoto and K. Nakamura, "Ship Monitoring in Japan Using Sar, Ais and Earth Observation Satellites," *IGARSS 2019 - 2019 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, 2019, pp. 4731-4733, doi: 10.1109/IGARSS.2019.8897952.
- [8] M. A. Saifudin, A. Karim and Mujtahid, "LAPAN-A4 Concept and Design for Earth Observation and Maritime Monitoring Missions," 2018 IEEE International Conference on Aerospace Electronics and Remote Sensing Technology (ICARES), 2018, pp. 1-5, doi: 10.1109/ICARES.2018.8547143.

- [9] Mukhayadi, Mohammad, Abdul Karim, Wahyudi Hasbi and Rizki Permala. "Designing a constellation for AIS mission based on data acquisition of LAPAN-A2 and LAPAN-A3 satellites." TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control), 2019
- [10] _____. "User Manual R200U: SKU 001-1034 AIS Dual Channel Parallel Receiver with NMEA 0183 in/out and USB", Comar Systems Ltd., 2018
- [11] Balanis, C. A., "Antenna Theory Analysis and Design (5th ed.)", Canada: John Willey & Sons, 2016