

Protokol Interchangeable Data pada VMeS (Vessel Messaging System) dan AIS (Automatic Identification System)

Farid Andhika¹⁾, Trika Pitana²⁾, Achmad Affandi³⁾

1) Teknik Elektro, FTI, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

2) Teknik Sistem Perkapalan, FTK, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

3) Teknik Elektro, FTI, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

E-mail: affandi@ee.its.ac. id

Abstrak—VMeS (*Vessel Messaging System*) merupakan komunikasi berbasis radio untuk mengirimkan pesan antara VMeS terminal kapal di laut dengan VMeS gateway di darat. Dalam perkembangan sistem monitoring kapal di laut umumnya menggunakan AIS (*Automatic Identification System*) yang telah digunakan di seluruh pelabuhan untuk memantau kondisi kapal dan mencegah tabrakan antar kapal. Dalam penelitian ini akan dirancang format data yang sesuai untuk VMeS agar bisa dilakukan proses *interchangeable* ke AIS sehingga bisa dibaca oleh AIS receiver yang ditujukan untuk kapal dengan ukuran dibawah 30 GT (*Gross Tonnage*). Format data VmeS dirancang dalam tiga jenis yaitu data posisi, data informasi kapal dan data pesan pendek yang akan dilakukan *interchangeable* dengan AIS tipe 1,4 dan 8. Pengujian kinerja sistem *interchangeable* menunjukkan bahwa dengan peningkatan periode pengiriman pesan maka lama *delay* total meningkat tetapi *packet loss* menurun. Pada pengiriman pesan setiap 5 detik dengan kecepatan 0-40 km/jam, 96,67 % data dapat diterima dengan baik. Data akan mengalami *packet loss* jika level daya terima dibawah -112 dBm . Jarak terjauh yang dapat dijangkau modem dengan kondisi bergerak yaitu informatika ITS dengan jarak 530 meter terhadap Laboratorium B406 dengan level daya terima -110 dBm.

Kata Kunci—, AIS, Database, *interchangeable*, *packet loss*, VMeS.

I. PENDAHULUAN

TRANSPORTASI laut merupakan media yang paling efektif untuk menjelajah antar negara yang lokasinya tidak terjangkau dengan transportasi darat. Laut memiliki keunggulan dibandingkan dengan transportasi udara yaitu beban yang dapat diangkut lebih besar. Banyaknya pengguna transportasi laut masih belum diimbangi dengan teknologi pendukung pelayaran khususnya untuk kapal kecil yang berukuran kurang dari 30 GT. Indonesia merupakan negara maritim dengan 2/3 wilayahnya merupakan perairan dan jumlah penduduk yang bekerja sebagai nelayan cukup besar.[1]

Penggunaan radio terbilang oleh nelayan tertinggal bila dibandingkan dengan kapal berukuran lebih dari 300 GT yang menggunakan media komunikasi satelit dan peralatan yang canggih. Penggunaan komunikasi satelit melalui VMS (*Vessel Monitoring System*) merupakan solusi terbaik untuk berkomunikasi di laut namun biaya yang dibutuhkan masih mahal[2]. Selain VMS masih ada teknologi lain yang umum digunakan oleh kapal yaitu AIS (*Automatic Identification System*) dengan memakai VHF (*Very High Frequency*) namun biaya yang dibutuhkan masih sekitar 25 juta. VMeS

(*Vessel Messagin System*) merupakan alternatif media komunikasi baru yang bisa menjangkau semua kalangan dengan fitur komunikasi yang lebih baik khususnya bagi kalangan nelayan.

VMeS dirancang menggunakan gelombang VHF untuk mampu menyampaikan informasi secara dua arah. Informasi yang dikirimkan melalui VMeS dapat berupa data kapal, data lingkungan (suhu, kadar garam dan arus laut) dan tanda bahaya. Teknologi VMeS tidak dapat menyediakan semua informasi yang dibutuhkan oleh nelayan. Oleh karena itu, maka VMeS akan dikembangkan dengan penambahan sistem *interchangeable* data pada gateway VMeS di base station untuk memberikan informasi tambahan bagi nelayan untuk keperluan pelayaran maupun administrasi kapal bagi VTS (*Vessel Traffic Service*) Station.

AIS akan diintegrasikan dengan sistem VMeS sehingga dapat dilakukan .Data pada AIS akan disesuaikan dengan sistem VMeS sehingga bisa dilakukan pembacaan dan konversi data antar sistem AIS dan VMeS. Pengintegrasian sistem tersebut bisa administrasi khususnya terhadap kapal nelayan yang akan melakukan pelayaran. Informasi yang lebih baik ini diharapkan bisa membantu nelayan dan memepermudah komunikasi di laut.

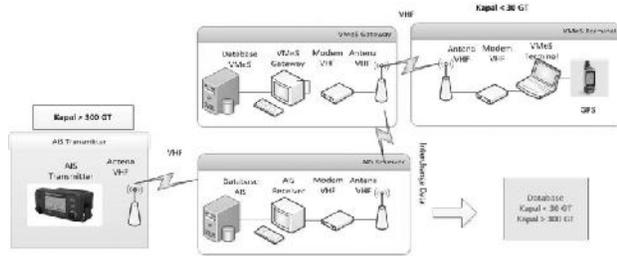
II. METODE PENELITIAN

A. Arsitektur Sistem

VMeS terdiri dari dua blok sistem yaitu VMeS gateway dan VMeS terminal yang terhubung dengan melalui gelombang radio pada kanal VHF. Arsitektur sistem untuk VMeS gateway dan VMeS terminal secara umum sama yaitu terdiri dari antenna VHF, modem VHF, terminal. VMeS terminal berperan sebagai VMeS mobile station dimana VMeS terminal akan bergerak dan dilengkapi dengan GPS (*Global Positioning System*) untuk mengetahui posisi mobile station. VMeS Gateway berfungsi sebagai VmeS Base Station untuk mengontrol sisi VMeS terminal dimana ada tambahan database untuk mendata seluruh VMeS terminal yang ada dalam jangkauan VMeS BS.[3]

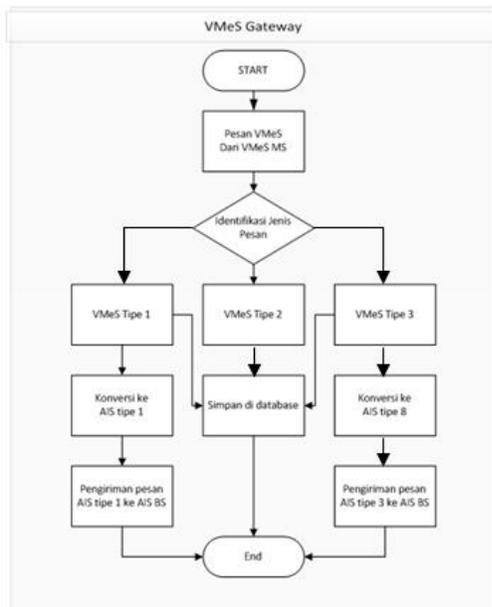
Sistem AIS terdiri dari AIS BS yang fungsinya mengkodekan pesan yang diterima dari AIS receiver untuk dimasukkan dalam database. Dalam penelitian ini AIS BS digantikan fungsinya oleh PC (*Personal Computer*) yang berfungsi mengolah data AIS dan terhubung dengan database AIS. Database AIS ini nantinya akan diintegrasikan dengan database VMeS yang dikonversi terlebih dahulu dalam format

AIS yang nantinya akan ditampilkan dalam database untuk kapal dari monitoring sistem. Desain sistem *interchangeable* secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Arsitektur sistem *interchangeable*

VMeS Gateway berfungsi untuk melakukan proses interchangeable data dari data VMeS ke data AIS. Data VMeS yang diterima di VMeS Gateway atau VMeS BS akan diperiksa terlebih dahulu jenis pesan VMeS yang dikirim. Jika pesan yang dikirim VMEs tipe 1 atau data posisi maka data tersebut akan diubah langsung menjadi AIS tipe 1. Data VMeS tipe 1 merupakan data *real time*. Data VMeS tipe 2 hanya diperuntukkan untuk informasi kapal dan tidak dilakukan interchangeable ke AIS. Sedangkan untuk VMeS tipe 3 langsung dilakukan interchangeable data ke AIS tipe 8. Seluruh data yang diterima VMeS BS akan disimpan dalam database. Skema *Interchangeable* pada VMeS Gateway secara lebih detail dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Skema *interchangeable* data di VMeS Gateway

B. Format Data AIS

IALA telah mendeskripsikan pesan AIS jenis 1-24 dimana pesan biner jenis 6 dan 8 telah didefinisikan oleh IMO. Pesan 25 dan 26 berdasarkan vendor *transceiver* AIS. Pesan 27 dideskripsikan pada ITU1371-4. Dalam penelitian ini akan digunakan 3 jenis pesan AIS yaitu pesan jenis 1, 4, dan 8. Pesan tipe 1 untuk monitoring kapal secara *real time*, pesan tipe 2 untuk komunikasi antar BS, sedangkan tipe 8 untuk komunikasi data. Detail isi untuk pesan AIS tipe 1 dapat dilihat pada tabel 1 [4].

Tabel 1. AIS KELAS A TIPE PESAN 1,2,3 [4]

Parameter	Panjang (Bit)
Message ID	6
Repeat indicator	2
User ID	30
Navigational status	4
Rate of turn ROT _{AIS}	8
SOG	10
Position accuracy	1
Longitude	28
Latitude	27
COG	12
True Heading	9
Time stamp	6
Special manuvre indicator	2
Spare	3
RAIM-flag	1
Communication state	19
Jumlah bit	168

AIVDM terdiri dari tujuh bit *field* seperti yang dijelaskan dalam protokol data AIVDM. Data AIS berada pada *field* keenam. Pada proses decoding data yang dilustrasikan pada gambar 3, *field* keenam akan diambil. Data ini merupakan pesan dalam bentuk NMEA 0183 yang selanjutnya diubah ke biner [5]. Data biner ini nantinya akan diubah ke tipe pesan yang sesuai berdasarkan 6 bit pertama dari data biner



Gambar 3 NMEA data *decoding*

Contoh untuk paket data AIS tipe 1 yaitu !AIVDM,1,1,,A,13HOI:0P0000VOHLCnHQBwvL05Ip,0*23. Data ini akan didekodekan untuk protokol AIVDM terlebih dahulu yaitu diambil data pada *field* keenam yang berisi 13HOI:0P0000VOHLCnHQBwvL0

5Ip. Data ini kemudian diubah ke biner kemudian dipisah sesuai dengan field yang telah didefinisikan menurut ITU-R M.1371.

C. Format Data VMeS

Penelitian terdahulu tentang VMeS telah mendefinisikan beberapa format data untuk sistem komunikasi VMeS yaitu format data posisi, pesan dan SMS (Short Message Service) [6]. Berdasarkan kebutuhan bagi kapal berukuran kurang dari 30 GT maka dalam penelitian ini ditetapkan tiga tipe payload VMeS yang terdiri dari tipe pesan posisi (tipe 1), informasi kapal (tipe 2) dan data (tipe 3). Format data VMeS dirancang hamper sama dengan AIS hanya saja menggunakan enkoding 7 bit. Alasan dipilihnya 7 bit karena untuk 6 bit masih hanya terbatas pada karakter alphabet besar dan tambahan beberapa karakter.

Contoh untuk paket data VMeS tipe 1 yaitu VMESp \$ (#"<Y2D"?Vr#@©©. Data ini terdiri dari header VMES, footer ©© dan informasi p \$ (#"<Y2D"?Vr#@ yang akan diubah terlebih dahulu ke biner kemudian dipisah sesuai dengan field yang telah didefinisikan pada tabel 2.

Tabel 2
VMES PAYLOAD TIPE PESAN 1

Field	Length (bit)
MessageID	7
ID Kapal	30
Year UTC	14
Month UTC	4
Day UTC	5
Hour UTC	5
Minute UTC	6
Second UTC	6
Longitude	28
Latitude	28
Kecepatan	10
Spare	4

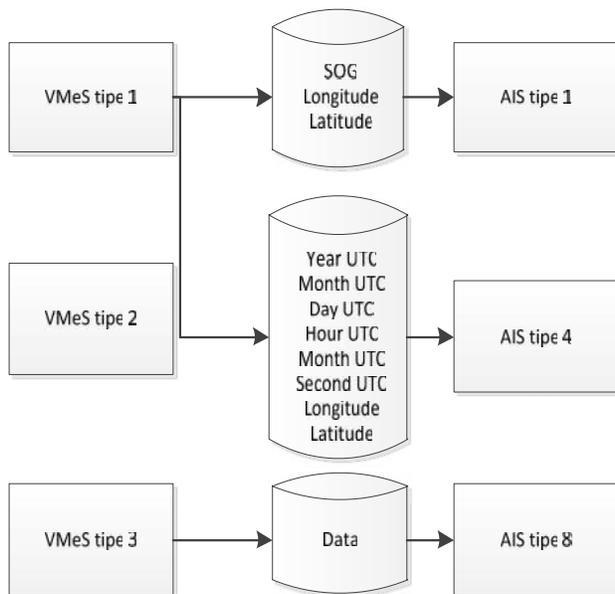
Pada proses decoding data akan diubah terlebih dahulu dari ASCII 8 bit ke ASCII 7 bit. Setelah karakter digeser maka akan diubah nilai ASCII menjadi biner sehingga bias dilakukan proses parsing sesuai field yang telah didefinisikan seperti pada gambar 4.



Gambar 4 NMEA data decoding

D. Format Interchangeable Data

Payload VMeS tipe 1 dirancang berdasarkan AIS tipe 1 dan 4 sehingga tipe ini dapat dipertukarkan datanya dengan AIS tipe 1 atau 4. Payload VMeS tipe 8 dirancang untuk mengirimkan data dengan panjang maksimal 256 yang nantinya data ini dapat dipertukarkan dengan AIS tipe 8. Payload VMeS tipe 1 akan dikonversi menjadi dua macam yaitu AIS tipe 1 dan 4 dengan pada AIS tipe 1 dikirimkan data (SOG, longitude dan latitude) dan pada AIS tipe 4 dikirimkan data (year, month, day, hour, minute, second, longitude, dan latitude). Sedangkan pada payload VMeS tipe 2 data hanya dikirimkan ke VMeS BS dan sebagai database lokal tentang informasi kapal. Dalam prakteknya interchange secara otomatis hanya dilakukan untuk data payload VMeS tipe 1. Skema interchangeable terlihat seperti gambar 5



Gambar 5 Skema interchange data VMeS-AIS

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sistem dengan VMeS MS Bergerak

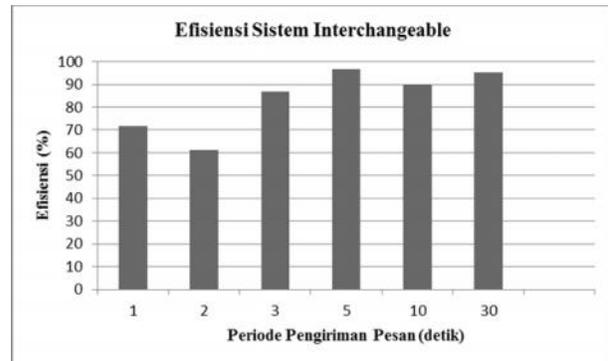
Rute yang dilalui dalam pengujian ini seperti ilustrasi pada gambar 6 dengan VMeS MS bergerak mulai dari Elektro → Jalan Perkapalan → Jalan Teknik Kimia → Informatika → Jalan Teknik Kimia → Jalan Perkapalan → Biologi → Jalan Pekapalan → Elektro seperti gambar 6. Jarak VMeS BS dengan batas 1 (Informatika) sebesar 594 meter, sedangkan jarak VMeS BS dengan batas 2 (Biologi) sebesar 223 meter. Jangkauan pengujian sebesar 1,22 kilometer. Pengiriman pesan VMeS tipe 1 dilakukan secara periodik dengan nilai yang bervariasi antara 1 sampai 3 detik dan kecepatan antara 0-40 km/jam setara dengan 0-21,59 knot, dengan asumsi kecepatan kapal kurang dari 30 GT sebesar 6-10 knot maka kondisi ini sudah menggambarkan kondisi di laut dengan kondisi yang masih berrdekatan dengan *base station* yang ada di pinggir pantai. Dengan asumsi ini maka kondisi jarak yang tidak terlalu jauh ini mewakili karakteristik daerah pantai.



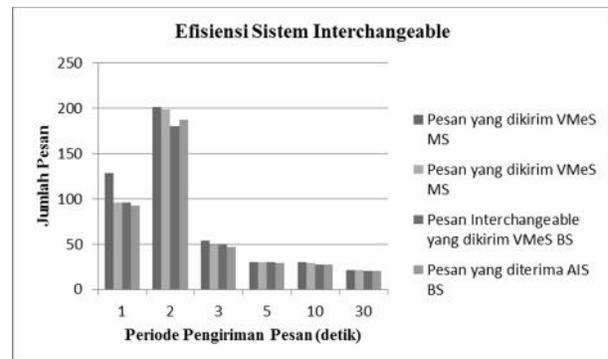
Gambar 6 Rute Pengujian Sistem Intcerchangeable dengan MS bergerak

Periode pengiriman pesan setiap 1 detik mempunyai jumlah pesan terkirim sebesar 128 pesan dengan tingkat keberhasilan sebesar 71,875 %. Periode pengiriman pesan memiliki jumlah pesan terkirim paling besar yaitu

pada periode 5 detik dengan 30 pesan dengan tingkat keberhasilan 96,67% . Semakin lama periode pengiriman pesan maka kondisi kanal semakin baik untuk berkomunikasi sehingga tingkat keberhasilan pengiriman pesan meningkat. Sedangkan tingkat packet loss terendah terjadi pada periode pesan 5 detik.

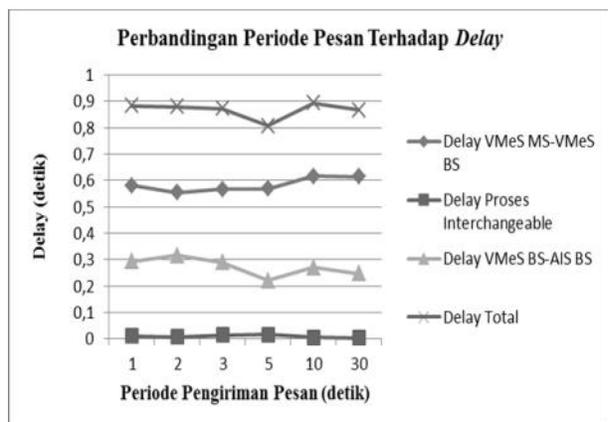


Gambar 7 Grafik persentase sistem interchangeable



Gambar 8 Grafik packet loss sistem interchangeable

Delay yang terjadi pada pengujian ini menunjukkan bahwa delay VMeS MS-VMeS BS berbanding terbalik dengan periode pengiriman pesan. Sedangkan delay total VMeS MS-AIS BS berbanding lurus dengan periode pengiriman pesan seperti gambar 9. Dalam kondisi bergerak, delay transmisi terlama terjadi pada periode pengiriman pesan 30 detik.



Gambar 9 Perbandingan periode pengirim pesan terhadap delay

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa level daya berbanding terbalik dengan packet loss yang terjadi. Modem memiliki

sensitivitas penerimaan -112 dBm. Level daya terima yang rendah akan membuat data tidak diterima dengan baik sehingga terjadi packet loss.

Pada pengujian ini sampai dengan panjang pesan maksimum VMeS 255 karakter tidak terjadi packet loss. Paket yang rusak dapat disebabkan oleh kondisi penerimaan yang NLOS sehingga level daya terima rendah dan mengakibatkan terjadinya packet loss.

Secara umum kualitas sistem *interchangeable* yang telah dibangun memiliki kualitas yang cukup baik dengan tingkat keberhasilan proses *interchangeable* diatas angka 71,875 %. Sistem *interchangeable* memiliki packet loss yang kurang baik untuk diterapkan di darat dikarenakan terpengaruh oleh redaman lingkungan yang menyebabkan daya terima berkurang.

Beberapa penelitian yang dapat dilakukan kedepannya yaitu melakukan pengujian sistem *interchangeable* di laut untuk mengetahui kondisi nyata aplikasi sistem dan membandingkan dengan pengujian di darat dan penerapan sistem *interchangeable* data untuk AIS kelas B yang lebih cocok untuk kapal berukuran kurang dari 30 GT.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. *Pengembangan Sistem Pengoperasian AIS pada satelit LAPAN-Ekuatorial untuk Pemantauan Kapal di Wilayah Indonesia*, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, Bogor (2010)
- [2]. *FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries*, Fishing Operations 1. Vessel Monitoring System, Food and Agricultural Organization of the United Nation., Roma (1998).
- [3]. B.Y. Pratama, A. Affandi, "Implementasi Protokol Jaringan Ad Hoc pada Terminal Komunikasi Data untuk Sistem Komunikasi Kapal Laut", JTE-FTI, ITS (2011)
- [4]. Technical Characteristic for a Universal Shipborne Automatic Identification System Using Time division Multiple Access in the Maritime Band, ITU-R Recommendation M.1371-4 (2002)
- [5]. M. F. Ristanto, A. Affandi, "Rancang Bangun Sistem Perekam Data Pelayaran Pada Sistem Navigasi Pelayaran", JTE-FTI, ITS (2010)
- [6]. A. Imantaka, A. Affandi, "Rancang Bangun Layanan SMS Pada Teknologi Vmes (Vessel Messaging System) Untuk Sistem Komunikasi Kapal Laut", JTE-FTI, ITS (2010)