

DESAIN TEKNOLOGI PEMANTAUAN KAPAL LAUT BERBASIS SISTEM IDENTIFIKASI OTOMATIS UNTUK PENGAMANAN NELAYAN DI WAKATOBI

S. W. Widyanto*¹, M. Agus², S. Wisnugroho³, dan S. Asuhadi⁴

Loka Perekayasaan Teknologi Kelautan, Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan
Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia
Jl. Ir. Soekarno No. 3 Patuno, Wangi-wangi, Wakatobi, Sulawesi Tenggara 93791
E-mail : abuyumna26@gmail.com

ABSTRAK

Sebagaimana layaknya penduduk yang menghuni wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil, sebagian masyarakat Wakatobi memiliki mata pencaharian sebagai nelayan tradisional. Teknik penangkapan ikan yang dilakukan oleh mereka masih menggunakan perahu-perahu kecil dengan fasilitas yang minim seperti pancing ulur, pancing layang-layang, dan pancing hanyut, sehingga berakibat pada tingginya angka kecelakaan nelayan di tengah laut. Sistem identifikasi otomatis yang didesain dan akan dibuat memiliki tujuan untuk memantau kapal nelayan tersebut supaya penanganan kondisi darurat bisa direspon dengan cepat. Sistem pemantauan kapal ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu perangkat *onshore* yang dipasang di bibir pantai, dan perangkat *mobile* yang diletakan di setiap kapal nelayan yang akan dipantau. Kedua sistem identifikasi otomatis ini bekerja layaknya *Base Transceiver Station-handphone* pada sistem *mobile phone*. Hasil berupa desain portabel yang *userfriendly* dan dilengkapi dengan perangkat *distress* disimpulkan dapat memberikan kontribusi kemanfaatan bagi nelayan dari sisi kemudahan pengoperasian dan pengamanan aktivitas melaut.

Kata kunci : distress, mobile, nelayan tradisional, onshore, sistem identifikasi otomatis

ABSTRACT

As well as residents who inhabit coastal areas and small islands, some Wakatobi people had livelihoods as traditional fishermen. Fishing techniques conducted by them still used small boats with minimal facilities such as fishing rods, kite fishing lines, and fishing rods drifting, resulted in high numbers of fishing casualties in the middle of the sea. An automated identification system designed and would be made to have a purpose to monitor the fishing vessel so that emergency response could be responded quickly. This ship monitoring system consisted of two main parts, namely onshore devices installed on the shoreline, and mobile devices placed on every fishing boat to be monitored. Both of these automatic identification systems work like Base Transceiver Station-mobile phones on mobile phone systems. The result of a portable design that is userfriendly and equipped with inferred distress button can contribute benefits to fishermen from the side of ease of operation and security of sea activities.

Keywords : distress, mobile, traditional fishing, onshore, automatic identification system

PENDAHULUAN

Seperti daerah kepulauan lainnya, mayoritas penduduk Wakatobi berprofesi sebagai nelayan. Wilayah ini termasuk ke dalam wilayah pengelolaan perikanan (WPP)

714, daerah Laut Banda. Armada penangkapan ikan tuna di Wakatobi umumnya memakai perahu bermesin motor dengan kapasitas sekitar 5 GT (DKP Wakatobi, 2009). Satu armada penangkap ikan terdiri dari 2 orang

yang bertugas melakukan penangkapan. Zona penangkapan ikan tidak lebih dari zona propinsi dengan durasi trip hanya 1 hari, umumnya mereka berangkat jam 2-4 dini hari dan kembali pulang pada jam 2-3 sore.

Salah satu hasil tangkapan ikan di Wakatobi yang menjadi andalan dari kepulauan tersebut adalah ikan Tuna, khususnya jenis tuna sirip kuning (*yellowfin-Thunnus albacares*). Umumnya, hasil tangkapan ikan tuna tersebut tidak langsung dijual, melainkan diolah terlebih dulu menjadi tuna loin. Loin merupakan suatu metode pemotongan ikan tuna dengan ukuran $\frac{1}{4}$ ukuran memanjang, terdiri dari sisi kiri atas, sisi kiri bawah, sisi kanan atas, dan sisi kanan bawah, tidak termasuk kepala, tulang tengah, serta ekor ikan. Keunggulan dari teknik ini adalah efisiensi waktu pengolahannya, jauh lebih singkat daripada teknik *steak*. Pusat Pelatihan Mandiri Kelautan dan Perikanan (P2MKP) di Kabupaten Wakatobi mengadakan pelatihan teknik pengolahan Tuna Loin secara berkala bagi para nelayan.

Meskipun proses pengolahan hasil tangkapan ikan tuna sudah canggih, akan tetapi teknik penangkapan ikan tersebut masih menggunakan perahu-perahu kecil dengan fasilitas minim. Jenis perahu tersebut hanya dilengkapi dengan berbagai peralatan mendasar seperti pancing ulur, pancing layang-layang, pancing tonda, dan pancing hanyut. Fasilitas keselamatan masih sangat minim dan bukan suatu peralatan yang dianggap penting bagi kebanyakan nelayan di sana. Akibatnya sering terjadi kecelakaan nelayan di tengah laut, seperti yang terjadi pada akhir bulan Januari lalu. Sebuah kapal ikan penangkap ikan, KM Manusela Permai 03 dengan jumlah nelayan 11 orang dilaporkan hilang di perairan Pulau Binongko, kabupaten Wakatobi. Para nelayan tersebut berangkat melaut sejak tanggal 21 Januari 2017, dan seharusnya sudah kembali ke darat pada tanggal 23 Januari 2017. Proses pencarian sedikit terhambat dikarenakan ombak yang tidak bersahabat, setinggi 3 meter. Kondisi ini diperparah karena hilangnya kapal tersebut terlambat dilaporkan ke Basarnas Kendari,

sehingga rentang kemungkinan posisi kapal menjadi lebih luas. Untungnya, para nelayan tersebut ditemukan 15 hari kemudian dalam kondisi selamat. Meskipun begitu, keadaan ini merupakan suatu kondisi yang harus dicegah terjadi lagi.

Fenomena itulah yang menjadi latar belakang utama, sehingga ditawarkanlah solusi sistem pemantauan kapal laut berbasis AIS (*Automatic Identification System*). Sistem pemantauan kapal ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu perangkat *onshore* yang dipasang di bibir pantai, dan perangkat *mobile* yang diletakkan di setiap kapal nelayan yang akan dipantau. Kedua sistem AIS ini bekerja selayaknya *Base Transceiver Station-handphone* pada sistem *mobile phone*. Dengan sistem ini, posisi keberadaan kapal dapat dipantau secara *real-time*.

Dengan penggunaan sistem pemantauan kapal ini, diharapkan memberikan respon cepat terhadap kondisi darurat di kapal nelayan atau berfungsi sebagai *early warning*. Meskipun tidak bisa menghindari kecelakaan, setidaknya pengiriman bantuan bisa lebih cepat sehingga meminimalisasi kerugian yang mungkin terjadi. Tentunya hal ini akan meningkatkan rasa aman di kalangan nelayan.

METODE

Sistem pemantauan kapal ini terdiri dari dua jenis perangkat *transceiver*. Perangkat yang dipasang di kapal nelayan terdiri dari *transceiver AIS class-B, distress button, GPS*, dan baterai. Sedangkan perangkat yang dipasang di *onshore*, terdiri dari *transceiver AIS class-B* dengan spesifikasi lebih tinggi dari AIS di kapal, komputer sebagai sistem komputasi, *display* untuk visual posisi kapal nelayan, serta peralatan penunjang yang lain.

Spesifikasi dari AIS *Onshore Station* yang dibangun adalah : *Transceiver AIS class-B*, satu *receiver* untuk setiap AIS kelas A dan B serta AIS *transmitter* kelas B; memiliki sensitifitas tinggi dengan sensitifitas < -110 dBm; memiliki GPS sebagai informasi letak sistem pengawasan *onshore station* yang dikirimkan melalui AIS *transponder*; dan

Tabel 1. Spesifikasi AIS Base Station

AIS RECEIVER (PENERIMA)	
Jumlah kanal dari AIS	2 kanal
Kanal-1	CH 87B (161.975 MHz)
Kanal-2	CH 88B (162.025 Mhz)
Bandwidth Kanal	25 KHz
Format Pesan	Pesan AIS Kelas A dan B
Tingkat Kecepatan Data	9600 bps per kanal
Sensivitas Penerimaan	-112 dBm @ PER ≤ 20%
PASOKAN LISTRIK	
Pasokan Listrik (Tegangan)	12/24 V DC
Pemakaian Daya Listrik	< 1.50 Watt
KINERJA RF (FREKUENSI RADIO)	
Jarak Frekuensi	156.025 ~ 162.025 MHz
Sensivitas Penerimaan	-110 dBm (when not connecting to DSC)
Kinerja RF (Frekuensi Radio)	Receiver Path 3.5 dB Transmit Path 1.5 dB

mampu mengirimkan informasi AIS yang diterima ke AIS Network

Spesifikasi dari AIS small ship yang dibangun adalah : AIS Development Board class-B, satu receiver untuk setiap AIS kelas A dan B serta AIS transmitter kelas B; memiliki sensitivitas > -110 dBm; memiliki GPS sebagai informasi posisi kapal yang akan dikirimkan ke onshore station melalui AIS transponder; distress button yang berfungsi mengirimkan sinyal bahaya ke onshore station dari kapal; baterai berdaya tahan sampai 3 hari; memiliki sifat rugged dan waterproof.

Perangkat yang dibutuhkan dalam pengembangan : AIS Development Board lengkap dengan antena; GPS dilengkapi antena; baterai; case pelindung. Perangkat yang dibutuhkan pada pengembangan sistem onshore station : AIS Development Board class-B; High Sensitivity Receiver Front End; AIS Antenna; GPS dengan kemampuan DGPS dilengkapi antena eksternal; Server PC AIS; Server PC Pengawasan beserta display.

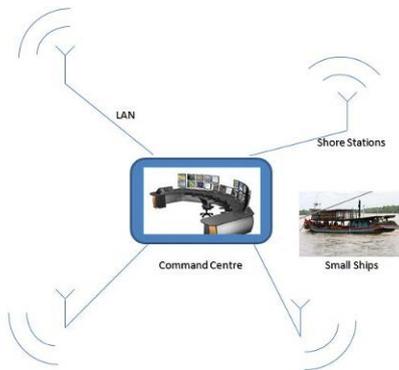
Adapun metodologi yang digunakan dalam desain teknologi pemantauan kapal laut berbasis sistem identifikasi otomatis untuk pengamanan nelayan di Wakatobi merupakan implementasi metode umum perkerjasama yang meliputi : melaksanakan desain konseptual yang terdiri dari menetapkan tujuan dan parameter-parameter dasar yang dibutuhkan dalam kegiatan, menyusun konsep-

konsep dasar berupa latar belakang dan kerangka pikir yang akan digunakan untuk melaksanakan kegiatan, dan menetapkan metode berupa alat/bahan/cara kerja yang akan digunakan untuk melaksanakan kegiatan; melaksanakan desain awal berupa melaksanakan penyelarasan produk kegiatan untuk mencapai bentuk/konfigurasi yang optimal, membuat perhitungan-perhitungan atau analisa untuk mengetahui kinerja awal dari produk kegiatan, dan melakukan pembuatan gambar awal produk kegiatan; melaksanakan desain rinci berupa melakukan optimasi desain awal dengan cara iterasi (proses revisi secara berkesinambungan melalui metode tertentu), melakukan penyempurnaan hasil desain awal produk kegiatan agar dapat optimal ditinjau dari segi fungsi/kinerja/biaya/waktu, dan melaksanakan penyusunan konfigurasi secara rinci atas desain yang akan dihasilkan, serta menetapkan konfigurasi rinci atas desain

HASIL DAN PEMBAHASAN

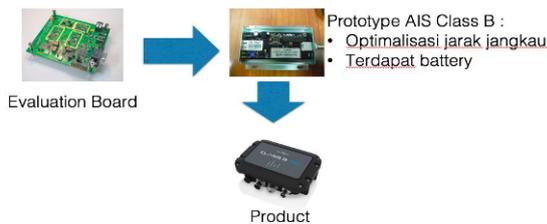
Desain Automatic Identification System (AIS) sebenarnya digunakan untuk sistem monitoring posisi kapal (tracking kapal) pada suatu daerah perairan yang pelaporan datanya digunakan untuk sarana memberikan informasi kepada para nelayan dan juga untuk mengetahui letak posisi kapal pada suatu daerah perairan.

Perangkat di kapal mengirimkan informasi berupa lokasi, arah, dan kecepatan kapal kepada perangkat di *onshore*. Perangkat *onshore*, mengolah dan menampilkan informasi tersebut pada *display*. Informasi dari *onshore station* ini kemudian diteruskan ke sebuah *command centre* untuk mendapatkan informasi secara terintegrasi. Desain umum sistem pemantau ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain umum sistem pemantau

Pembuatan desain sistem pemantau ini berbasiskan perangkat pengembangan yang tersedia di pasaran. Desain alur pembuatan dan pengembangan ditunjukkan pada Gambar 2.

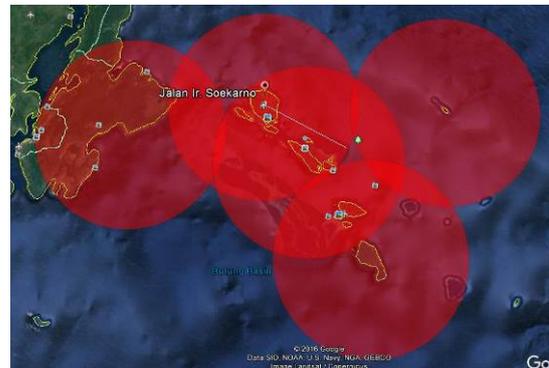


Gambar 2. Desain alur pembuatan dan pengembangan perangkat sistem pemantau

Gambar 2 merupakan desain alur pembuatan dan pengembangan sistem pemantau. Dalam sistem ini, piranti yang digunakan adalah *evaluation board AIS* yang tersedia di pasaran. *AIS Evaluation Board* tersebut dikembangkan lebih lanjut sehingga bisa bekerja seperti yang diharapkan. Pengembangan ini meliputi penambahan modul-modul tertentu untuk memaksimalkan fungsi atau bahkan menambahkan fungsi dari *evaluation board* tersebut dimana pembahasan lebih rinci tentang hal ini akan dijelaskan kemudian. Tujuan dari optimasi ini adalah mendapatkan jarak jangkauan pantauan lebih jauh serta dilengkapi dengan baterai yang bisa

bertahan 2-3 hari, sesuai dengan durasi nelayan Wakatobi melaut pada umumnya.

Sistem pemantau menggunakan beberapa *onshore station* yang tersebar di berbagai tempat di wilayah Kepulauan Wakatobi. Tujuan dari peletakan beberapa *onshore station* ini adalah untuk mendapatkan area pantauan semaksimal mungkin. Desain peletakan *onshore station* seperti pada Gambar 3.



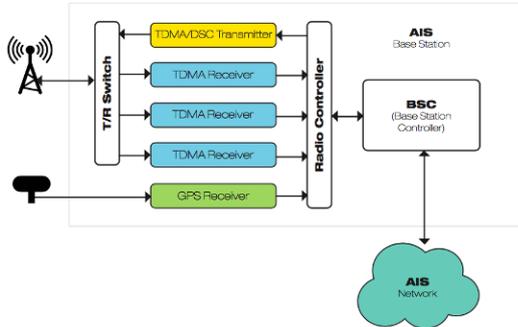
Gambar 3. Desain penempatan *onshore station*

Jumlah dan lokasi penempatan diatur agar seefisien mungkin. Artinya, dengan jumlah *onshore station* minimal, didapatkan daerah terpantau maksimal, ditargetkan mencakup hampir seluruh daerah tangkapan ikan di kepulauan Wakatobi yang bisa dilakukan dengan memilih peletakan *onshore station* yang tepat. Hal ini memiliki dua keuntungan, yaitu *cost efficiency* serta *construction time*.

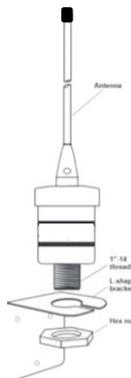
Onshore station merupakan *site* dimana terpasang perangkat pengawasan yang bertujuan untuk mengawasi kapal khususnya kapal nelayan yang terdapat pada area cakupan pengawasan. Perangkat yang terpasang pada *onshore station* ini adalah *AIS* yang dibangun dengan spesifikasi mendekati spesifikasi *AIS Base Stations* (sebagaimana tertampil dalam tabel 1) dan *software* pengawasan yang sudah terinstall peta *ECDIS*

AIS Base Station memiliki beberapa *channel receiver* (lebih dari dua) sehingga kemungkinan untuk kehilangan data yang dipancarkan oleh *AIS transponder* cukup kecil. *AIS Base Station* juga dilengkapi dengan sensitivitas penerima sinyal yang sangat tinggi yaitu rata-rata mampu menerima sinyal dengan intensitas lebih kecil dari -110 dBm. *Base Station Controller* pada *AIS Base Station* mampu meneruskan data yang diterima oleh

AIS Receiver ke dalam *AIS Network*, dan juga sebaliknya yaitu menerima perintah dari *authority system* dari *AIS Network* untuk dipancarkan ke *AIS Transponder* pada *AIS Base Stations*. Skema dan desain *AIS Base Station* ditunjukkan pada gambar 4 dan gambar 5 berikut ini.

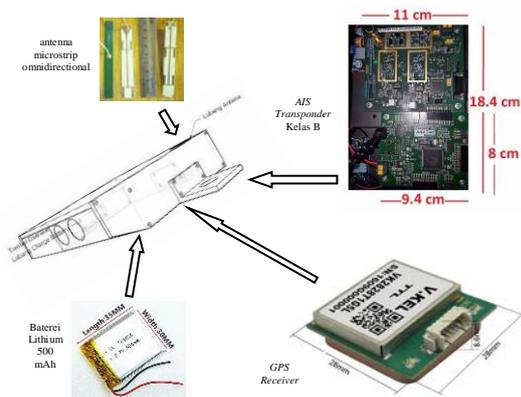


Gambar 4. Skema AIS Base Station

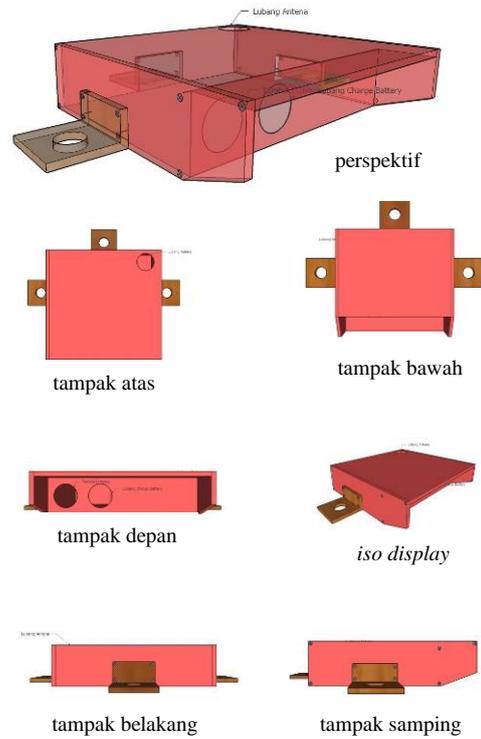


Gambar 5. Desain AIS Base Station

Gambar 6 berikut ini merupakan hasil desain *AIS Portable* untuk teknologi pemantauan kapal laut berbasis sistem identifikasi otomatis untuk pengamanan nelayan di Wakatobi yang dipasang di kapal kecil nelayan.



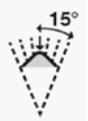
Gambar 6. Desain AIS Portable

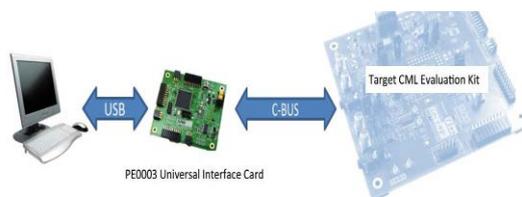


Gambar 7. Desain AIS Portable Casing

Perangkat *AIS Portable* ini di dalamnya terdapat komponen-komponen yang dinamakan *AIS Antenna Microstrip Omnidirectional*, *AIS Transponder Kelas B*, *GPS Receiver*, Baterai 500 mAh, dan *Distress Function* yang kemudian diberi *housing/casing* dari bahan jenis *IPX7* untuk melindungi komponen-komponen tersebut dari sifat konduktif dan korosif air laut, air hujan, serta panas matahari. Peringkat *IP (Ingress Protection/Perlindungan Susupan)* yang diperlihatkan pada tabel 2 merupakan standar internasional untuk mengukur tingkat ketahanan perangkat terhadap air dan debu. Digit pertama pada dua digit kode *IP* menandakan tingkat perlindungan melawan objek padat, termasuk debu. Digit kedua menandakan seberapa tinggi ketahanan perangkat terhadap air. Pilihan difokuskan pada bahan yang memiliki peringkat *IPX7* agar dalam kondisi awal darurat dimana kemungkinan *AIS Portable* sampai terendam di bawah permukaan air laut, nelayan masih memungkinkan untuk melakukan tindakan penyelamatan melalui pengiriman informasi darurat dengan menekan tombol *distress*, sehingga kondisi darurat bisa diketahui oleh operator di *center station*.

Tabel 2. Peringkat Ketahanan Bahan *Casing*

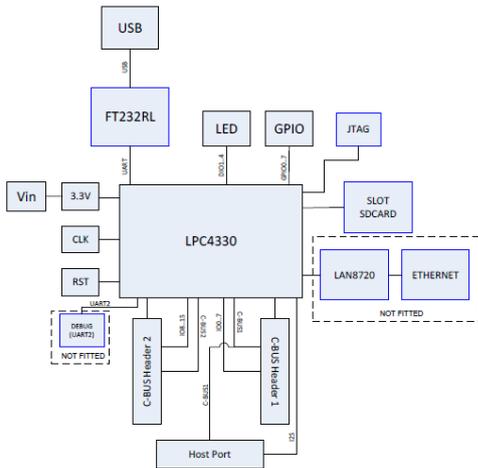
Tahan terhadap objek padat dan debu			Tahan terhadap air		
Gambar	Kod	Keterangan	Gambar	Kod	Keterangan
	IP0X	Tanpa perlindungan khusus		IPX0	Tanpa perlindungan khusus
	IP1X	Terlindung dari objek padat > diameter 50 mm.		IPX1	Terlindung dari tetesan air.
	IP2X	Terlindung dari objek padat > diameter 12,5 mm.		IPX2	Terlindung dari tetesan air ketika dimiringkan hingga 15 derajat dari posisi normal.
	IP3X	Terlindung dari objek padat > diameter 2,5 mm.		IPX3	Terlindung dari semprotan air.
	IP4X	Terlindung dari objek padat > diameter 1 mm.		IPX4	Terlindung dari cipratan air.
	IP5X	Terlindung dari debu; susupan terbatas (tanpa bahan berbahaya).		IPX5	Terlindung dari semprotan air bertekanan rendah selama setidaknya 3 menit.
	IP6X	Rapat dari debu.		IPX6	Terlindung dari semprotan air yang berat selama setidaknya 3 menit.
				IPX7	Terlindung dari efek perendaman hingga kedalaman 1 meter di dalam air selama 30 menit
				IPX8	Terlindung dari efek perendaman terus-menerus di kedalaman lebih dari 1 meter. Kondisi sebenarnya dikhususkan untuk masing-masing perangkat oleh produsennya.



Gambar 8. Pengembangan *AIS Development Board*

Pengembangan *AIS transceiver* dimulai dengan menggunakan *AIS Development Board Standart* jenis DE70321 yang berisikan *AIS Data Processor* jenis CMX7032. Untuk menggunakan DE70321 pada *mode transceiver* Kelas B, mikrokontroler yang terpisah diperlukan untuk memberikan kontrol dan melakukan tingkat protokol Kelas B dan antarmuka pengguna yang lebih tinggi. Oleh karena itu, *AIS Development Board* ini

dikontrol menggunakan *host controller/microcontroller* yaitu *PE003 Universal Interface Card* yang tersambung ke *PC Development*. *PE003 Evaluation Kit Interface Card* adalah sistem antarmuka global yang digunakan bersama *evaluation kits* untuk *IC* generasi baru *CML*, termasuk produk berbasis *FirmASIC*. Komunikasi dengan *PE003* ini melalui *USB 2.0* berkecepatan tinggi.



Gambar 9. Blok diagram *PE003 Evaluation Kit Interface Card*

Informasi yang dihasilkan mikroprosesor *NXP ARM LPC4330* dengan menggunakan *GUI PC* diformat, diberi tenggang waktu, lalu dikirim ke *IC* target melalui antarmuka serial *C-BUS* yang dipilih atau *port host*. *Control software* yang disertakan dapat digunakan untuk melakukan operasi membaca dan menulis *C-BUS*, membaca atau menulis data sampel, atau menjalankan fungsi skrip. *Host controller* berkomunikasi dengan *evaluation kit* menggunakan *protocol C-Bus*, dan berkomunikasi dengan *PC development* menggunakan *USB port*. Hal ini sangat menyederhanakan pendekatan proses evaluasi dan perancangan atau desain, sehingga memberikan keuntungan berupa kemudahan dalam pengembangan *firmware* pada *host controller*.

Dalam kasus evaluasi *IC FirmASIC*, *Function Image* dapat dimasukkan ke perangkat *CMX* atau diprogram ke memori serial pada kartu. *PE003* menyediakan lingkungan untuk pengembangan dan evaluasi kode C dengan menggunakan *toolbox NXP*,

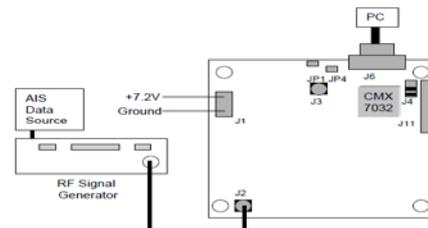
LPCXpresso. *GUI* berbasis *PC* menambahkan fasilitas *display* interaktif dengan *entri keyboard*. *Debugging* menggunakan antarmuka *JTAG* berbiaya rendah dapat dikelola dengan atau tanpa *GUI*.



Gambar 10. Modul *AIS Evaluation Board (DE70321)*

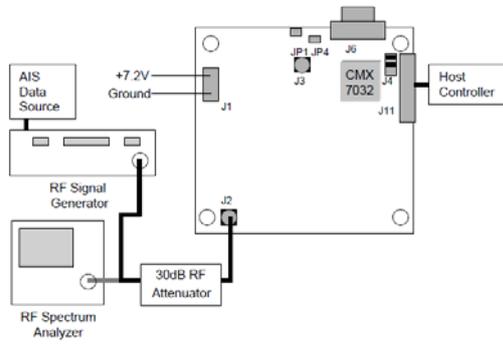
Perangkat dasar yang dibutuhkan untuk menjadikan *AIS Evaluation Board* ini bekerja sebagaimana layaknya *AIS Class B Transceiver* yang optimal adalah konektivitas dan suplai dari *power supply*, *162 MHz antenna* dan kabel dengan *SMA connector*, *host microcontroller*, *customer application program*, koneksi ke *GPS receiver*, koneksi ke sebuah *chart display* (optional), dan *port RS 232* ke *chart plotter/PC*, dimana fasilitas-fasilitas koneksi telah tersedia dalam *AIS Evaluation Board (DE70321)* ini.

DE70321 (T) adalah teknologi *AIS Class B (IEC 62287) demonstrator* yang lengkap untuk memacu percepatan perancangan dan pengembangan produk *AIS Class B transponder* dan *AIS receiver* menggunakan *CMX7032 AIS Class B Baseband Processor* dengan *RF Synthesizer IC*. Desainnya adalah *platform* yang fleksibel, sehingga memungkinkan pengguna untuk mengkonfigurasi dan mengevaluasi *CMX7032* dengan dua opsi rancang bangun, yaitu *DE70321T Class B Transceiver* menggunakan *7032/7042* dengan *CMX7032* atau *CMX7042*, dan *DE70321 Dual Channel Rx-only* menggunakan *7032* dengan *CMX7032* saja.



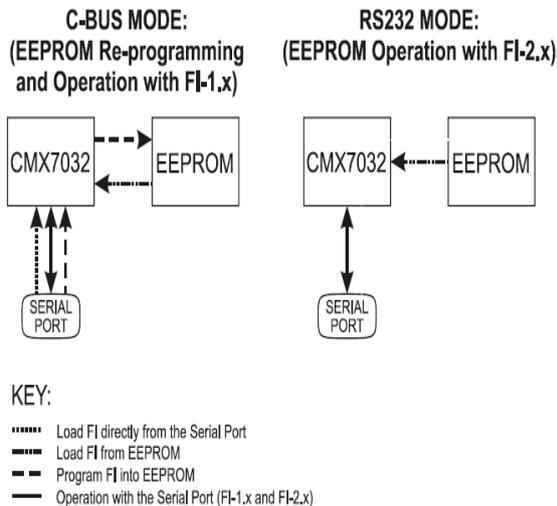
Gambar 11. Tipe koneksi *DE70321 (Rx Only Configuration)*

Function Image menggunakan 7032/7042 dengan CMX7032 atau CMX7042 memungkinkan host control mengendalikan sepenuhnya atas semua fungsi CMX7032, sedangkan Function Image menggunakan 7032 dengan CMX7032 saja secara otomatis memprogram RFX7032 RF synthesizers ke frekuensi penerimaan yang benar.



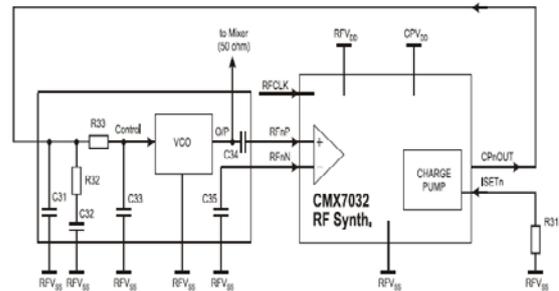
Gambar 12. Tipe koneksi DE70321 (Tranceiver Configuration)

Konfigurasi DE70321 default board diperuntukkan bagi penerima dua kanal pada 161.975 MHz (saluran AIS 1) dan 162.025 MHz (saluran AIS 2) dengan jarak saluran 25 kHz dan over-air data rate 9600bps. EEPROM (yang telah diprogram menggunakan 7032 dengan CMX7032 saja) yang dimasukkan dapat secara otomatis memuat Function Image opsi kedua ke dalam CMX7032 saat power-up. Data yang diterima secara otomatis diberikan sebagai kalimat NMEA 0183-HS pada 38.400 baud dari port DB9 RS232.



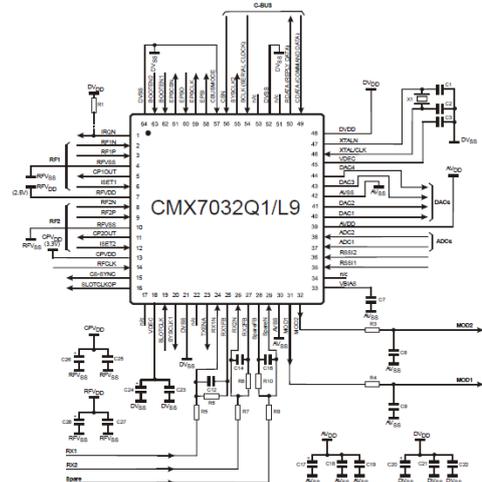
Gambar 13. Fungsi pemuatan gambar dan pemrograman ulang EEPROM

Konfigurasi DE70321T default board diperuntukkan bagi pemancar yang dapat dikonfigurasi melalui antarmuka C-BUS, setelah CMX7032 dimuat dengan Function Image yang sesuai. EEPROM yang disertakan secara otomatis dapat memuat Function Image ke dalam CMX7032 saat power-up. Secara default ini sudah diprogram dengan konfigurasi opsi kedua, walaupun EEPROM dapat dengan mudah dimuat dengan konfigurasi opsi pertama. Sebagai alternatif, konfigurasi opsi pertama dapat dimuat langsung di atas C-BUS ke CMX7032, tanpa menggunakan EEPROM.



Gambar 14. Contoh komponen RF Synthesiser

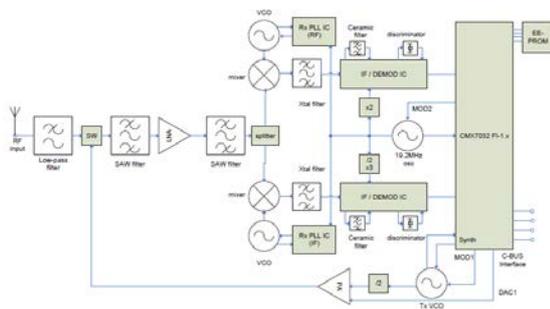
Semua sirkuit RF yang diperlukan, seperti VCO, PA 2 Watt, harmonic filter, antenna switching dan LNA, disediakan pada DE70321T, untuk memudahkan evaluasi dan demonstrasi desain sebagai unit Kelas B. Antarmuka C-BUS disediakan untuk kontrol CMX7032T oleh host microcontroller (yang diperlukan untuk melakukan fungsi protokol tingkat yang lebih tinggi pada implementasi Kelas B).



Gambar 15. CMX7032

Memori *EEPROM* atau *Serial Flash* dapat diasumsikan, karena kedua jenis tersebut dapat dipasang pada *board*. Yang pertama memiliki alamat memori dua *byte*, sedangkan yang terakhir memiliki alamat memori tiga *byte*. *Function Images* dapat digunakan dengan salah satu jenis memori melalui mekanisme pemuatan secara otomatis dengan memperhitungkan jenis memori yang digunakan.

Desain DE70321 dan DE70321T dirancang untuk biaya rendah, dengan jumlah komponen dan nilai komponen minimum dan hanya menggunakan komponen murah dan kurang handal.



Gambar 16. Blok diagram DE70321 dengan AIS Data Processor CMX7032 (Tx/Rx)

AIS Evaluation Board pada Gambar 16 dioptimalkan tingkat sensitivitasnya dengan memodifikasi bagian *front-end* yang terdiri dari filter dan *LNA*. Filter terdiri dari dua jenis, *Lowpass Filter (LPF)* dan *Surface Acoustic Wave (SAW) filter*. *LPF* diperlukan untuk mem-block sinyal-sinyal luar berfrekuensi tinggi, contohnya *noise* jenis *AWGN*, derau ini berada pada level frekuensi tinggi. Pemakaian *LPF* bisa menghilangkan derau dengan karakteristik tersebut. *SAW filter* merupakan perangkat elektromekanik yang dipakai dalam aplikasi *RF*. Pada filter jenis ini, sinyal listrik dikonversi menjadi gelombang mekanis. Filter ini dibangun dengan prinsip *piezoelectric*. Hasil keluaran dari *SAW filter* ini adalah sinyal elektrik yang sudah terolah. *Low Noise Amplifier (LNA)* bekerja dengan menguatkan daya sinyal dalam *rate* beberapa dB, akan tetapi daya derau tidak ikut dinaikkan. Modifikasi pada ketiga komponen ini (*LPF*, *SAW*, dan *LNA*) akan meningkatkan sensitivitas (menurunkan nilai *sensitivity*) perangkat. Peningkatan sensitivitas perangkat

berpengaruh langsung terhadap jarak jangkauan yang bisa dipantau.

SIMPULAN DAN SARAN

Desain yang dibuat bersifat portabel, sehingga bisa mudah dipasang pada kapal nelayan dan mudah dipindahkan jika diperlukan. Selain itu, desain yang dibuat bersifat *userfriendly* yakni tidak banyak fitur yang dipasang (hanya *GPS* untuk menentukan posisi kapal nelayan di laut dan *distress button* untuk alat informasi keadaan bahaya), sehingga mudah dioperasikan oleh nelayan tradisional. Desain yang dibuat diharapkan bisa direalisasikan dalam bentuk prototipe yang simpel (ukurannya mini) dan harganya bisa dijangkau oleh kalangan nelayan tradisional. Oleh karena itu, pada tahap pengembangan selanjutnya bisa dipertimbangkan supaya bisa merancang *evaluation board* sendiri guna penyederhanaan ukuran dan penekanan *cost* yang timbul.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ungkapan dan ucapan terima kasih kepada Loka Perekayasaan Teknologi Kelautan dan Labs247 *Technologi in Motion* yang telah andil membantu terselesainya makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

CML Microsystems Plc. 2014. *Product Preview PE0003 Universal Interface Card*. UK: CML Microcircuit

CML Microsystems Plc. 2015. *DE70321 /DE70321T Demonstration Kit User Manual*. UK: CML Microcircuits

CML Microsystems Plc. 2016. *CMX7032/CMX7042 AIS Data Processor*. UK: CML Microcircuit

CML Microsystems Plc. 2017. *PE0003 Evaluation Kit Interface Card*. UK: CML Microcircuit

Dedi, O. & Pradekso, B.K. 2017. *Pengamanan Nelayan di Wakatobi*. Jakarta : Solusi247

Hasin, M.K. & Adiando. 2016. Prototipe Automatic Identification System Secara Realtime Menggunakan Web dan Android pada Kapal Kecil untuk Kelompok Petani Nelayan. *Seminar Nasional Maritim, Sains, dan Teknologi Terapan 2016*. Vol. 01. Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

- Hidayat, M.A.. 2013. *Gali Potensi Perikanan Wakatobi Dengan Pelatihan Penanganan Tuna Menjadi Tuna Loin Berkualitas*. Ambon: Balai Pelatihan dan Penyuluhan Perikanan. [http:// bp3ambon-kkp.org/2013/03/26/gali-potensi perikanan-wakatobi-dengan-pelatihan-penanganan-tuna-menjadi-tuna-loin-berkualitas](http://bp3ambon-kkp.org/2013/03/26/gali-potensi-perikanan-wakatobi-dengan-pelatihan-penanganan-tuna-menjadi-tuna-loin-berkualitas)
- Pati, K.A. 7 Februari 2017. *15 Hari Hilang, 11 Nelayan Asal Wakatobi Ditemukan Selamat*. <http://regional.kompas.com/read/2017/02/07/20021351/15.hari.hilang.11.nelayan.asal.wakatobi.ditemukan.selamat>
- Pati, K.A. 29 Januari 2017. *10 Nelayan Hilang di Perairan Wakatobi*. [http:// regional.kompas.com/read/2017/01/29/18454341/10.nelayan.hilang.di.perairan.wakatobi](http://regional.kompas.com/read/2017/01/29/18454341/10.nelayan.hilang.di.perairan.wakatobi)
- Sony Mobile Communications Inc. 2017. *Ketahanan air dan debu – semua hal yang perlu Anda tahu..* <https://support.sonymobile.com/id/dm/water-and-dust-resistance/>
- Yusuf, M. 2012. *Tren tangkapan tuna di Wakatobi*. Wakatobi: WWF-Indonesia. <http://www.wwf.or.id/?24941/tren-tangkapan-tuna-di-wakatobi>