

# DISAIN SISTEM NAVIGASI AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM (AIS) TRANSCEIVER BERBASIS MINI COMPUTER PADA KAPAL NELAYAN TRADISIONAL DI MADURA

Akh. Maulidi<sup>1</sup>, Taufan Prasetyo<sup>1</sup>, Triyanti Irmiyana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Negeri Madura, Jurusan Teknik Bangunan Kapal  
Jl. Raya Taddan Km. 4 Sampang, Jawa Timur Indonesia

Email: [amd@poltera.ac.id](mailto:amd@poltera.ac.id)<sup>1</sup> [tprasetyo5290@gmail.com](mailto:tprasetyo5290@gmail.com)<sup>2</sup> [triyanti.i@gmail.com](mailto:triyanti.i@gmail.com)<sup>3</sup>

## Abstrak

Sistem navigasi adalah kunci keselamatan kapal dalam berlayar. *Automatic Identification System* (AIS) merupakan sistem navigasi yang digunakan pada *Vessel Traffic Services* (VTS) untuk mengidentifikasi dan bertukar data secara elektronik. Organisasi Maritim Internasional (IMO) dan Konvensi Internasional untuk Keselamatan Jiwa di Laut (SOLAS) 1974 dan Colreg (*collision regulation* 1972) mewajibkan AIS untuk dipasang dikapal yang mempunyai *gross tonnage* (GT) 300 ton atau lebih dan juga untuk semua jenis kapal penumpang.

AIS dapat menggantikan beberapa alat komunikasi lain yang selama ini digunakan seperti kompas, peta, radar maupun GPS. Akan tetapi fungsi dan kepraktisan yang dimiliki sebanding dengan harganya yang sangat mahal sehingga nelayan tradisional tidak dapat menjangkau harganya yang mahal. Dari hal tersebut, peneliti mencari alternative lain yang dapat menjadi solusi untuk mendapatkan system navigasi yang murah dan handal.

Dengan pin *General Purpose Input Output* (GPIO) pada *Mini PC* dapat menerima Input dan mengeluarkan Output berdasarkan instruksi yang diberikan secara langsung atau menggunakan *Web Server*. Selain itu *mini PC* memiliki harga yang sangat murah dibandingkan dengan perangkat sejenis. Dengan memberikan *algoritma program* pada *mini PC* dapat difungsikan sebagai AIS *Transceiver* untuk mengirimkan ordinat, kecepatan, dan arah pergerakan kapal. dengan demikian membantu kapal nelayan tradisional di Madura dalam memperoleh system navigasinya.

**Kata Kunci:** AIS, Transceiver, Kapal Tradisional, Madura.

## Abstract

Navigation system is the key of ship safety in sailing. *Automatic Identification System* (AIS) is a navigation system used in *Vessel Traffic Services* (VTS) to identify and exchange data electronically. The International Maritime Organization (IMO) and the 1974 International Convention for the Safety of Life on the Sea (SOLAS) and Colreg (1972 collision regulation) require AIS to be installed in ships that have a gross tonnage (GT) of 300 tons or more and for all types of passenger vessels.

AIS can replace a number of other communication tools that have been used such as compass, maps, radar and GPS. However, the function and practicality that is owned is comparable to the very expensive price so that traditional fishermen cannot reach the expensive price. From this, researchers are looking for other alternatives that can be a solution to get a cheap and reliable navigation system.

By *General Purpose Output Input* (GPIO) pin on *Mini PC*, it can receive Input and expend output based on instructions given directly or using *Web Server*. Besides, *mini PC* has very cheap price compared to similar devices. By providing *algorithm program* on a *mini PC*, it can be used as an AIS *Transceiver* to send ordinate, speed, and direction of ship movement ship. Thus, help traditional fishing boats in Madura to obtain their navigation system.

**Keywords:** AIS, Transceiver, Traditional Ship, Madura.

## 1. PENDAHULUAN

Sebagai salah satu pulau di Indonesia, Madura adalah salah satu yang mempunyai jumlah penduduk yang cukup padat. Sebagian besar penduduk di Madura bermata pencaharian sebagai nelayan, khususnya di wilayah Kab. Sampang. Aktivitas pelayaran untuk penangkapan ikan di wilayah Kab. Sampang yang cukup luas tentu membutuhkan kapal dengan alat navigasi yang cukup dengan tingkat keakuratan yang tinggi. Meskipun

pekerjaan sebagai nelayan adalah pekerjaan turun temurun, namun sering kali kapal nelayan tersesat ditengah hamparan laut luas tidak tau arah yang akan dituju.

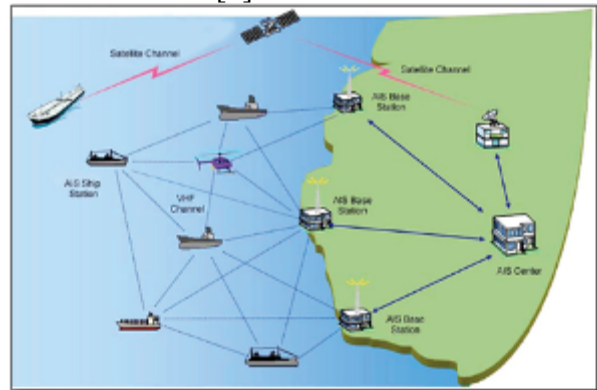
Sistem navigasi adalah kunci keselamatan kapal dalam melakukan pelayaran. Navigasi laut banyak dipakai di kapal laut sebagai sarana pengaman dan sebagai alat penunjuk jalan maupun alat komunikasi ketika berada di tengah hamparan laut, banyak kapal-kapal yang menggunakan alat navigasi laut seperti kompas, peta, rada maupun GPS sebagai

sarana alat bantu mereka ketika mengarungi lautan lepas. Ketentuan peralatan pemantau lalu lintas kapal itu tertuang dalam Konvensi International Maritime Organisation (IMO) tentang Safety of Life at Sea (Solus) Chapter V, yang secara terperinci mengatur keselamatan pelayaran untuk semua kapal [2].

*Automatic Identification System* (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 dikapal yang mempunyai *gross tonnage* (GT) 300 Ton atau lebih dan juga untuk semua jenis kapal penumpang [1]. Pada Gambar 1. menunjukkan metode komunikasi AIS yang terjadi antar kapal, kapal dengan VTS, dan VTS dengan VTS *center*. Pemerintah melalui Kementerian Perhubungan memperkuat sistem navigasi berbasis teknologi terkini di sejumlah pelabuhan Indonesia untuk menekan tingkat kecelakaan kapal di Tanah Air [7].

Akan tetapi dalam pelaksanaannya tidak semua kapal dapat menerapkan peralatan navigasi seperti yang telah ditetapkan dalam SOLAS terutama pada kapal tradisional yang tergolong dalam kapal bukan Konvensi (*Non Convention Vessel Standart/NCVS*). Hal ini disebabkan karena harga perangkat-perangkat komunikasi tersebut masih tergolong mahal. Terlebih untuk kalangan nelayan di pulau Madura. Sebagai konsekuensi dari minimnya peralatan komunikasi dan navigasi ini sering terjadi kapal terdampar di suatu laut lepas atau bahkan sampai kandas. Berita terbaru adalah terdamparnya Kapal Motor (KM) Bahagia milik bapak Kadir, warga Desa Legung, Kecamatan Batang-batang, Kabupaten Sumenep, Madura, Jawa Timur, terdampar disebelah timur Pulau Giliyang (utara Pulau Sapudi) atau sekitar 10 mil dari Pelabuhan

Dungkek pada hari Minggu tanggal 18 Desember 2016 [5].



**Gambar 1.** Skema Komunikasi Data AIS

Dari hal tersebut diatas, peneliti menganggap perlu untuk mencari solusi untuk mengatasi kendala harga perangkat komunikasi navigasi yang mahal tersebut. Teknologi terbaru menjadi alternatif yang bisa digunakan yaitu penggunaan mini PC.

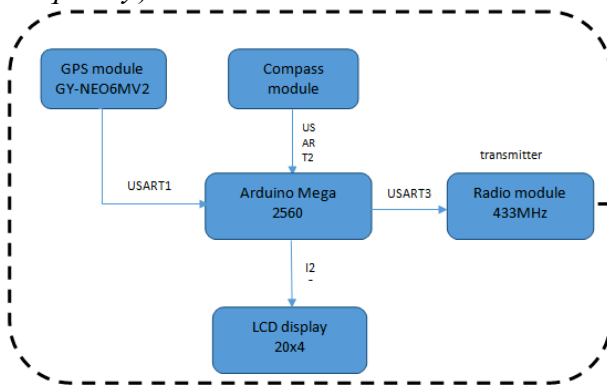
Mini Computer atau mini PC merupakan sebuah Komputer mini yang dibuat untuk dapat melakukan berbagai hal seperti Komputer pada umumnya. mini PC dapat dipakai untuk mengendalikan berbagai perangkat elektronik, karena mini PC ini sudah dilengkapi dengan komponen pin General Purpose Input Output (GPIO) yang berfungsi untuk dapat menerima Input dan mengeluarkan Output berdasarkan instruksi yang diberikan melalui antar muka secara langsung atau menggunakan *Web Server* untuk memberikan perintah kepada mini PC tersebut. Selain itu mini PC memiliki harga yang sangat murah dibandingkan dengan perangkat sejenis. Dengan memberikan instruksi (*algoritma program*) pada mini PC untuk mengirimkan ordinat, kecepatan, dan arah pergerakan kapal maka mini PC dapat difungsikan sebagai AIS Transceiver untuk membantu kapal nelayan tradisional di Madura dalam memperoleh sistem navigasinya.

## 2. METODE

Pada prinsipnya, *output* dari AIS berupa data identitas kapal, ordinat (*longitude* dan *latitude*), kecepatan, arah atau haluan. Metode

penelitian tahap pertama ini dapat digambarkan pada gambar 2 dibawah ini.

Gambar 2 dibawah menjelaskan input data ordinat diberikan oleh Modul GPS 6MV2 berupa data *logger*, selanjutnya dengan algoritma program yang telah dimasukkan sebelumnya, Mini PC Raspberry membaca data logger ordinat menjadi data binari yang dapat ditransmisikan melalui modul Wireless/USB modem atau dipancarkan oleh modul VHF Transmitter berupa sinyal VHF (*Very High Frequency*).



**Gambar 2.** input data ordinat diberikan oleh Modul GPS 6MV2

Fungsi modul dan bagian-bagian transmitter blok diatas sebagai berikut:

- GPS module: Sebagai penerima sinyal dari satelit yang berguna menunjukkan posisi alat (longitude & latitude)
- Compass module: Sebagai pendeteksi posisi sudut dari alat (angle)
- Arduino Mega: Sebagai kontroller dari keseluruhan pheriperal yang terhubung di sisi input dan output
- Radio module 443Mhz: Sebagai pengirim dan penerima data melalui gelombang radio
- LCD display: Sebagai interface antara alat dan manusia yang menunjukkan data-data yang ingin ditampilkan

Potongan algoritma untuk pembacaan posisi (longitude & latitude):

```

if (! usingInterrupt) {
    char c = GPS.read();
    if (GPSECHO)
        if (c) Serial.print(c); }
    
```

```

if (GPS.newNMEAreceived()) {
    if (!GPS.parse(GPS.lastNMEA()))
        return; }
if (timer > millis()) timer = millis();
if (millis() - timer > 2000) {
    timer = millis();
    Serial.print("\nTime: ");
    Serial.print(GPS.hour, DEC); Serial.print(":");
    Serial.print(GPS.minute, DEC); Serial.print(":");
    Serial.print(GPS.seconds, DEC); Serial.print(".");
    Serial.println(GPS.milliseconds);
    Serial.print("Date: ");
    Serial.print(GPS.day, DEC); Serial.print("/");
    Serial.print(GPS.month, DEC); Serial.print("/20");
    Serial.println(GPS.year, DEC);
    Serial.print("Fix: "); Serial.print((int)GPS.fix);
    Serial.print(" quality: ");
    Serial.println((int)GPS.fixquality);
    if (GPS.fix) {
        Serial.print("Location: ");
        Serial.print(GPS.latitude, 4);
        Serial.print(GPS.lat);
        Serial.print(", ");
        Serial.print(GPS.longitude, 4);
        Serial.println(GPS.lon);
        Serial.print("Location (in degrees, works with
        Google Maps): ");
        Serial.print(GPS.latitudeDegrees, 4);
        Serial.print(", ");
        Serial.println(GPS.longitudeDegrees, 4);
        Serial.print("Speed (knots): ");
        Serial.println(GPS.speed);
        Serial.print("Angle: "); Serial.println(GPS.angle);
        Serial.print("Altitude: ");
        Serial.println(GPS.altitude);
        Serial.print("Satellites: ");
        Serial.println((int)GPS.satellites);
    }
    }
    
```

Untuk menguji data hasil algoritma yang telah diatas yang terkirim dari Modul Wireless/USB Modem atau dari Modul VHF Transmitter, Pada bagian out sistem AIS Tranceiver ini digunakan AIS Receiver dengan komunikasi sinyal VHF.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil eksekusi dari algoritma pembacaan posisi (longitude & latitude), dan sudut (angle) selanjutnya ditampilkan pada LCD display yang berfungsi sebagai interface antara alat dan manusia yang menunjukkan data-data hasil pengolahan algoritma pada mini PC.



**Gambar 3.** Prototipe AIS Transceiver

Gambar 4 sampai gambar 8 dibawah ini menunjukkan tampilan alat AIS Transceiver pada 5 lokasi yang berbeda.



**Gambar 4.** Data AIS Transceiver lokasi 1



**Gambar 5.** Data AIS Transceiver lokasi 2



**Gambar 6.** Data AIS Transceiver lokasi 3



**Gambar 7.** Data AIS Transceiver lokasi 4



**Gambar 8.** Data AIS Transceiver lokasi 5

Table 1 dibawah ini adalah data pengujian AIS Transceiver yang dilakukan pada 5 lokasi.

**Table 1.** Data Pengujian AIS Transceiver.

Lokasi	Longitude	Latitude	Angel
1	11316.3520E	712.9241S	2070
2	11316.3770E	712.9183S	2150
3	11316.31800E	712.9339S	2220
4	11315.8390E	712.7095S	1410
5	11314.0370E	711.4994S	2000

Dari data pengujian diatas, AIS Transceiver dengan menggunakan teknologi mini PC yang di integrasikan dengan modul GPS NEO 6MV2 dan Kompas telah dapat menghasilkan data informasi posisi (longitude & latitude), dan sudut (*angle*) selanjutnya ditampilkan pada LCD display.

Hal ini menandakan bahwa teknologi mini PC dapat diaplikasikan sebagai perangkat AIS pada kapal tradisional dengan harga yang sangat terjangkau serta memiliki kehandalan sistem.

#### 4. KESIMPULAN

Pada penelitian tahap pertama ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

*Mini mini PC* merupakan sebuah Komputer mini yang dibuat untuk dapat melakukan berbagai hal seperti Komputer pada umumnya. *mini PC* dapat di pakai untuk mengendalikan berbagai perangkat elektronik, karena *mini PC* ini sudah dilengkapi dengan komponen pin *General Purpose Input Output* (GPIO) yang berfungsi untuk dapat menerima Input dan mengeluarkan Output berdasarkan instruksi yang diberikan melalui antar muka secara langsung atau menggunakan *Web Server* untuk memberikan perintah kepada *mini PC* tersebut. Dengan memberikan instruksi (*algoritma program*) pada *mini PC* untuk mengirimkan ordinat, kecepatan, dan arah pergerakan kapal maka *mini PC* dapat difungsikan sebagai AIS *Transceiver* untuk membantu kapal nelayan tradisional di Madura dalam memperoleh system navigasinya.

Modul GPIO pada mini PC adalah pin generic pada chip yang dapat dikontrol (diprogram) melalui perangkat lunak baik di konfigurasi sebagai pin *input* maupun pin *output*. Raspberry Pi GPIO memiliki 26 pin dengan ukuran 2,54 mm. konektor GPIO memiliki fitur-fitur diantaranya:

- a. Pin antarmuka I<sup>2</sup>C yang memungkinkan untuk menghubungkan modul *hardware* dengan hanya dua pin kontrol;

- b. SPI antarmuka, memiliki konsep mirip dengan I<sup>2</sup>C tetapi dengan standar yang berbeda;
- c. Serial Rx dan Tx, pin untuk berkomunikasi dengan perangkat serial;
- d. Pin PWM (*Pulse Width Modulation*) untuk control daya.

Modul GPS NEO 6MV2 adalah Modul GPS yang sangat mudah digunakan dan dikoneksikan ke minsys (RASPBerry PI, dll) dengan koneksi serial TTL 3v3. Tduino. Dengan adanya GPS module ini, minsys yang telah diisi algoritma program akan memiliki kemampuan untuk mengetahui posisi (koordinat) dengan bantuan satelit GPS. AIS transceiver ini dapat memancarkan ordinat, dan arah pergerakan kapal dengan jarak maksimal 2 km.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini adalah tahap awal dari roadmap penelitian yang telah kami susun, oleh karenanya kami mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan kesempatan melakukan riset Hibah Kompetitif Nasional pada skim Peneliti Dosen Pemula, Direktur Poltera, Ketua P3M Poltera, Rekan-rekan Poltera, Segenap Redaksi Jurnal Inovtek Politeknik Negeri Bengkalis yang telah memberikan kepercayaan dan kesempatan untuk mempublikasikan hasil penelitian ini. Serta keluarga tercinta yang selalu mendukung segala aktifitas di kampus maupun di luar kampus.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] (IMO), I. M. IMO Resolution. In I. M. (IMO), *Recommendation On Performance Standards For An Universal Shipborne Automatic Identification Systems (AIS)* (p. 74 (69)). IMO. 2002
- [2] (SOLAS), S. O. *Carriage Requirements for Shipborne Navigational Systems and Equipment* (Vol. Chapter V). SOLAS. 2000
- [3] AIS. *The Complete Guide of Automatic Identification Sistem (AIS)*. AIS. 2001
- [4] Bambang, D. S. *Nautika Kapal Penangkap Ikan Jilid 3*. Jakarta: Dirjen Dikdasmen. 2008. Jakarta
- [5] Hartono. *Kapal Motor Bahagia Terdampar di Sebelah Timur Pulau Giliyang Sumenep*. Retrieved Maret 11, 2017, from Portal Madura: <http://www.portalmadura.com>. 2016. Madura
- [6] Horan, B. *Practical Raspberry Pi, Tecnology In Action*. Retrieved December 22, 2016, from The Pirate Bay: [https://thepiratebay.sx/torrent/8606141/Practical\\_Raspberry\\_Pi\\_V413HAV](https://thepiratebay.sx/torrent/8606141/Practical_Raspberry_Pi_V413HAV). 2013 , July 12.
- [7] Kemenhub. *Kemenhub Perkuat Sistem Navigasi Kapal*. Retrieved May 12, 2017, from Suply Chain Indonesia: <http://www.suplychainindonesia.com>. 2013, Oktober 1.
- [8] Monk, S. *Programming the Raspberry Pi, Getting Started with Python*. USA: Mc Graw Hill Companies. 2013.
- [9] *Raspberry Pi Module*. Retrieved 2017, from <http://www.raspberrypi.org>. 2013