

Disain Sistem *Automatic Identification System (AIS)* Berbasis *Mini PC*

Akh. Maulidi^{1*}

¹Program Studi Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Negeri Madura, Sampang, Indonesia
amd@poltera.ac.id

Abstract—*Automatic Identification System (AIS)* merupakan suatu sistem pelacakan otomatis pada kapal dan *Vessel Traffic Services (VTS)* untuk mengidentifikasi serta menemukan kapal dengan mekanisme pertukaran data secara elektronik dengan kapal lain yang berdekatan dan stasiun VTS. Informasi yang disediakan oleh peralatan AIS, seperti identitas kapal, posisi, jarak, dan kecepatan. *International Maritime Organisation (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. Dengan demikian AIS memiliki fungsi strategis dalam sistem navigasi kelautan, akan tetapi dengan harganya yang tinggi tidak dapat dijangkau nelayan tradisional. Dari hal tersebut, penulis mencari alternatif yang dapat menjadi solusi untuk mendapatkan sistem navigasi yang murah dan handal. *Mini Computer (mini PC)* merupakan sebuah komputer mini yang dibuat untuk dapat melakukan berbagai hal seperti komputer pada umumnya. Dengan komponen pin *General Purpose Input Output (GPIO)*, *Mini PC* dapat difungsikan untuk mengendalikan berbagai perangkat elektronik. Dengan memberikan instruksi (*algorithm program*) pada *mini PC* untuk mengirimkan dan menerima ordinat, kecepatan, dan arah pergerakan kapal. Dengan demikian *mini PC* dapat difungsikan sebagai AIS untuk membantu kapal nelayan tradisional dalam memperoleh sistem navigasinya.

Kata kunci — AIS, Mini PC, Kapal Tradisional.

I. PENDAHULUAN

Sistem navigasi adalah kunci keselamatan kapal dalam melakukan pelayaran. Navigasi laut digunakan sebagai alat penunjuk jalan maupun alat komunikasi ketika berada di tengah hamparan laut, peralatan navigasi laut seperti kompas, peta, radar maupun GPS sebagai sarana alat bantu 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 [1].

Automatic Identification System (AIS) adalah suatu sistem pelacakan otomatis yang digunakan pada kapal dan Layanan Pelacakan Kapal (*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 nomor unik kapal, posisi, jarak, dan kecepatan [2]. 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 [3]. Pemerintah melalui Kementerian Perhubungan memperkuat sistem navigasi berbasis teknologi terkini di sejumlah pelabuhan Indonesia untuk menekan tingkat kecelakaan kapal di Tanah Air [4].

Tetapi tidak semua kapal dapat menerapkan peralatan navigasi seperti yang ditetapkan dalam SOLAS terutama pada kapal tradisional yang tergolong dalam kapal Non Konvensi (*Non Convention Vessel Standard/NCVS*). Hal ini karena harga peralatan navigasi tersebut tergolong mahal. Terlebih untuk kalangan nelayan di pulau Madura. Konsekuensi dari minimnya peralatan komunikasi dan navigasi ini sering terjadi kapal terdampar di suatu laut lepas atau bahkan sampai kandas tanpa diketahui posisi terakhirnya. Kasus 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].

Dari hal di atas, peneliti menganggap perlu untuk mencari solusi untuk mengatasi kendala tingginya harga perangkat komunikasi navigasi. *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* dilengkapi dengan komponen pin *General Purpose Input Output (GPIO)* yang berfungsi untuk 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 [6]. Selain itu *mini PC* memiliki harga yang sangat murah dibandingkan dengan perangkat sejenis. Dengan memberikan instruksi (*algorithm program*) pada *mini PC* untuk mengirimkan data ordinat, kecepatan, dan arah

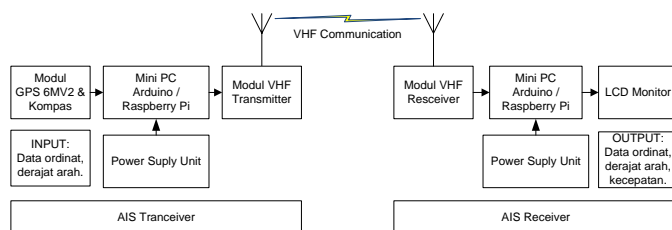


pergerakan kapal maka *mini PC* dapat difungsikan sebagai AIS untuk membantu kapal nelayan tradisional di Madura dalam memperoleh system navigasinya.

Pada penelitian sebelumnya, peneliti mendapatkan prototype AIS *Tranceiver* yang berfungsi pemancarkan data ordinat, kecepatan, dan arah pergerakan kapal [7]. Dengan demikian selanjutnya adalah bagaimana membuat sebuah sistem monitoring yang menjadi pemandu keselamatan kapal nelayan tradisional di Madura serta dasar untuk membuat kebijakan terkait sistem navigasi dan keselamatan di sekitar perairan Madura.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Data utama dari sebuah perangkat AIS berupa identitas kapal, ordinat (*longitude* dan *latitude*), kecepatan, arah atau haluan. Gambar 1 dibawah menjelaskan input data ordinat yang diberikan dari Modul GPS 6MV2 berupa data *logger* pada AIS *Tranceiver*, pada saat yang bersamaan modul kompas aktif mengirimkan derajat arah. Selanjutnya dengan algoritma program yang telah dimasukkan sebelumnya, Mini PC Arduino membaca data logger ordinat dan arah menjadi data binari yang dapat ditransmisikan melalui modul Wireless/USB modem atau dipancarkan oleh modul VHF Transmitter berupa sinyal VHF (*Very High Frequency*). Pada sisi AIS Receiver modul Receiver VHF menerima sinyal yang ditransmisikan dari AIS *Tranceiver* berupa data binari, data ini dilanjutkan ke mini PC Arduino. Dengan algoritma program yang telah dimasukkan pada AIS Receiver, sinyal VHF dirubah menjadi data *logger* yang ditampilkan menjadi informasi ordinat dan arah yang dapat dilihat pada PCD Monitor.



Gambar 1. Proses Komunikasi Data AIS Tranceiver – AIS Receiver

Fungsi modul dan bagian-bagian pada sisi blok *Tranceiver* di atas 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 periperhal yang terhubung di sisi input dan output *tranceiver*.
- VHF modul: Sebagai pengirim dan penerima data melalui gelombang radio 443Mhz
- LCD display: Sebagai interface antara alat dan manusia yang menunjukkan data-data yang ingin ditampilkan
- Power Suply unit: sebagai sumber catu daya DC dari battery internal 9 VDC maupun sumber eksternal 5 VDC.

Untuk menguji data hasil algoritma di atas yang dikirim melalui modul Wireless/USB Modem atau dari Modul VHF

Transmitter. Pada bagian out sistem AIS *Tranceiver* ini digunakan AIS Receiver dengan komunikasi sinyal VHF. Sedangkan fungsi modul dan bagian-bagian pada sisi blok Receiver sebagai berikut:

- VHF modul: Sebagai penerima data melalui gelombang radio 443Mhz
- Arduino Mega: Sebagai kontroller dari keseluruhan periperhal yang terhubung di sisi input dan output receiver
- LCD display: Sebagai interface antara alat dan manusia yang menunjukkan data-data yang ingin ditampilkan
- Power Suply unit: sebagai sumber catu daya DC dari battery internal 9 VDC maupun sumber eksternal 5 VDC.

Potongan algoritma untuk pembacaan posisi (*longitude* & *latitude*) pada AIS *Tranceiver*:

```
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);
```

Pengujian komunikasi data antara AIS *Tranceiver* dan AIS Receiver ini dilakukan dengan mengubah letak dan posisi AIS *tranceiver* baik menggunakan kendaraan darat maupun menggunakan kapal pada area pantai.



III. HASIL DAN PEMBAHASAN

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



Gambar 2. Prototipe AIS Transceiver

Gambar 3 sampai gambar 7 dibawah ini menunjukkan tampilan alat AIS Transceiver pada 5 lokasi yang berbeda.



Gambar 3. Data AIS Transceiver lokasi 1



Gambar 4. Data AIS Transceiver lokasi 2



Gambar 5. Data AIS Transceiver lokasi 3



Gambar 6. Data AIS Transceiver lokasi 4



Gambar 7. Data AIS Transceiver lokasi 5

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

Table 1. Data Pengujian AIS Transceiver – AIS Receiver.

Lokasi	Longitude	Latitude	Angle
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 di atas, 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.

Begitu pula pada sisi AIS Receiver dapat menerima sinyal VHF dirubah menjadi data *logger* yang ditampilkan menjadi informasi ordinat dan arah yang dapat dilihat pada PCD Monitor.

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

IV. KESIMPULAN

Pada penelitian AIS Tranceiver dan AIS Receiver 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 *Tranceiver* serta sebagai AIS *Receiver* 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. *Mini PC* Arduino maupun Raspberry Pi GPIO memiliki 26 pin dengan ukuran 2,54 mm. konektor GPIO memiliki fitur-fitur diantaranya:

- Pin antarmuka I²C yang memungkinkan untuk menghubungkan modul *hardware* dengan hanya dua pin kontrol;
- SPI antarmuka, memiliki konsep mirip dengan I²C tetapi dengan standar yang berbeda;

- Serial Rx dan Tx, pin untuk berkomunikasi dengan perangkat serial;
- 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 transeiver ini dapat memancarkan ordinat, dan arah pergerakan kapal dengan jarak maksimal 2 km.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] (SOLAS), **Safety Of Life At Sea**. *Carriage Requirements for Shipborne Navigational Systems and Equipment*. s.l. : SOLAS, 2000. Vol. Chapter V.
- [2] AIS. *The Complete Guide of Automatic Identification Sistem (AIS)*. s.l. : AIS, 2001.
- [3] (IMO), **International Maritime Organization**. IMO Resolution. *Recommendation On Performance Standards For An Universal Shipborne Automatic Identification Systems (AIS)*. s.l. : IMO, 2002, p. 74 (69).
- [4] **Kemenuh**. Suply Chain Indonesia. *Kemenuh Perkuat Sistem Navigasi Kapal*. [Online] 10 1, 2013. [Cited: Mei 17, 2017.] <http://www.suplychainindonesia.com>.
- [5] **Hartono**. Kapal Motor Bahagia Terdampar di Sebelah Timur Pulau Giliyang Sumenep. *Portal Madura*. [Online] Desember 18, 2016. [Cited: Maret 11, 2017.] <http://www.portalmadura.com>.
- [6] **Monk, Simon**. *Programming the Raspberry Pi, Getting Started with Python*. USA : Mc Graw Hill Companies, 2013.
- [7] *Disain Sistem Navigasi Automatic Identification System (Ais) Tranceiver Berbasis Mini Computer Pada Kapal Nelayan Tradisional Di Madura*. **Maulidi, Akh**. 01, Bengkalis : INOVTEK, 2019, Vol. IX. 2580-2798 .
- [8] Raspberry Pi Module. [Online] 2013. <http://www.raspberrypi.org>.
- [9] **Kemenuh**. Kemenuh Perkuat Sistem Navigasi Kapal. *Suply Chain Indonesia*. [Online] October 1, 2013. [Cited: May 12, 2017.] <http://www.suplychainindonesia.com>.
- [10] *Maritime Transportation : Safety Management and Risk Analysis*. **Kristiansen, Svein**. 2005, Elsevier Butterworth-Heinemann.
- [11] *Installation of an Asian AIS data receiving system network*. **Kobayashi, E., Wakabayashi, N., Makino, H., Ishida, K., Pitana, T., Hwang, S.** 2010, Proc of Japan Institute of Navigation, Korea.
- [12] **Kobayashi, E., et al**. Korea : s.n., 2010. Proc of Japan Institute of Navigation.

