

SISTEM DIGITAL PADA SANDAR KAPAL MENGGUNAKAN ARDUINO MEGA 2560

D. Dharma.A.K.¹⁾, M. Bintang F.²⁾, Barokah³⁾, Ahmad Tubagus Tsani Risqi Aji⁴⁾, Andie M., Wasum⁵⁾

^{1,2,3,4,5}Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung

*Korespondensi : dwidharma@poltekkp-bitung.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yaitu revolusi industri 4.0 menjadikan perubahan wacana penggunaan sistem yang tradisional menjadi sistem digital. Salah satu penerapan sistem digital digunakan pada penerapan sandar kapal di dermaga sehingga memudahkan navigasi kapal. Penelitian ini bertujuan mendukung penerapan teknologi sistem digital pada sandar kapal dengan membuat purwarupa teknologi bertahap. Pada purwarupa awal mendesain sebuah sistem menggunakan alat Arduino Mega 2560 untuk mengetahui posisi kapal saat mau melakukan sandar kapal, sesuai dengan ketentuan yang diberikan oleh sistem. Pengujian yang dilakukan dengan cara melakukan 3 jenis metode berdasarkan posisi jarak sensor yang dikelompokkan. Metode pertama menggunakan dua buah sensor yang dipasang di awal dan akhir posisi kurang dari ukuran kapal. metode kedua menggunakan tiga buah sensor dimana ditambahkan di bagian tengah. Metode ketiga menggunakan lima buah sensor yang diposisikan berurutan. Dari hasil pengujian didapatkan metode ketiga memberikan hasil yang baik setelah melalui pengujian pergerakan kapal sehingga dapat membantu mengetahui posisi kapal dan menghindarkan kapal dari kejadian yang tidak diinginkan sebagai contoh menabrak kapal pada dermaga.

Kata Kunci: Revolusi industri 4.0, Sandar kapal, Kapal, Arduino

ABSTRACT

Technological developments, namely the industrial revolution 4.0, have made changes in the discourse of using traditional systems in digital systems. One application of a digital system is used in the implementation of ship docking at the dock to facilitate ship navigation. This study aims to support the application of digital system technology in ship docking by making a gradual technology prototype. In the initial prototype, we designed a system using the Arduino Mega 2560 tool to find out the position of the ship when it wanted to park the ship, according to the conditions provided by the system. The test is carried out by performing 3 types of methods based on the position of the sensor distance which is grouped. The first method uses two sensors that are installed at the beginning and end of the position less than the size of the ship. the second method uses three sensors which are added in the middle. The third method uses five sensors that are positioned sequentially. From the test results, it was found that the third method gave good results after going through testing the movement of the ship so that it could help determine the position of the ship and prevent the ship from unwanted events for example crashing a ship on a dock.

Keywords: Industrial revolution 4.0, ship docking, Ship, Arduino

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara berkembang dengan jumlah penduduk mencapai ranking nomor 4 didunia [1]. Untuk mendukung perkembangan kesejahteraan penduduk salah satunya pemanfaatan teknologi dalam hal revolusi industri 4.0 [2]. Salah satu penerapan revolusi industri adalah penerapan sistem digital untuk meningkatkan efisiensi dan produksi dari sistem tradisional [3]. Beberapa penggunaan teknologi telah dimanfaatkan salah satunya di dalam dunia kelautan [4]. Dunia kelautan mempunyai beberapa kelompok dimana jalur transportasi menjadi faktor utama. Jalur transportasi yang digunakan untuk menghubungkan antar pulau di Indonesia adalah kapal [5]. Dengan semakin berkembangnya jumlah kapal [6]maka dibutuhkan tempat bersandar atau disebut juga dengan sandar kapal pada dermaga. Di dalam penelitian mengangkat desain purwarupa sandar kapal dengan bantuan sistem digital untuk memudahkan dan meningkatkan efisiensi dan produksi

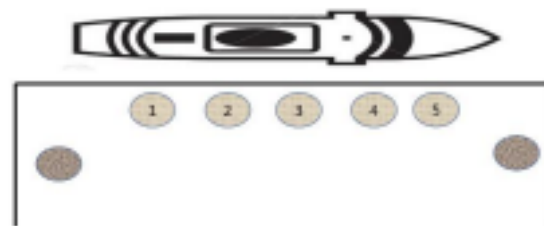
ketiga menggunakan lima buah modul menggunakan Arduino [7] mikrokontroler berbasis 1 Chip mikrokontroler

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode dengan pengujian eksperimen yang terdiri dari 3 jenis metode. Pengujian menggunakan desain menggunakan sistem mikrokontroler berbasis Arduino Mega 2560 [8] yang terintegrasi dengan sensor ultrasonik [9], [10] menggunakan modul HC-SR04 [11]. Sinyal yang diberikan oleh modul HC-SR04 kemudian diolah mikrokontroler untuk menghitung posisi/ jarak dari kapal yang ingin bersandar di dermaga [12], [13]. Dari hasil perhitungan posisi kemudian diolah sebagai panduan kapal untuk bersandar dengan lampu kondisi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.

Pada Gambar 1 ditunjukkan posisi modul HC-SR04 dimana pada metode pertama menggunakan dua buah modul yang berada pada posisi satu dan lima. Pada metode kedua menggunakan tiga buah modul dimana modul ketiga berada di posisi tiga. Untuk metode

dimana posisi pada 1,2,3,4, dan 5.



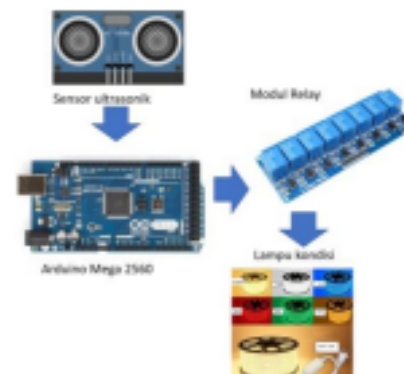
Gambar 1 Desain Penelitian menggunakan modul HC-SR04 (ditunjukkan pada posisi angka 1,2,3,4,5) dan lampu kondisi pada kiri dan kanan (posisi di ujung gambar)

Tabel 1 Spesifikasi HC-SR04

No	fungsi	Keterangan
1	Catu daya	+5V, gnd
2	Jenis sensor	ultrasonik
3	Sinyal data	Trigger, echo
3	Blind spot	3 cm
4	Jarak kerja	3- 400 cm

Tabel 2 Spesifikasi Arduino Mega 2560

No	fungsi	Keterangan
1	Chip mikrokontroler	Atmega2560
2	Pin Digital	54 pin
3	Pin PWM	15 pin
4	Pin Analog	16 pin
5	Memori flash	256kB
6	SRAM	8 kB
7	EEPROM	4 kB



Gambar 2

Desain perancangan

Spesifikasi sensor ultrasonik HC-SR04 [14] pada pengujian ditunjukkan pada tabel 1 dimana pada pengujian menggunakan jarak terjauh 250 cm. Untuk Spesifikasi Arduino

Mega 2560 ditunjukkan pada tabel 2 dimana menggunakan 10 lima buah modul terhubung ke pin digital HC-SR04 dan 6 lampu kondisi. terhubung ke pin digital Pengujian pada penelitian disajikan pada tabel 3 dengan spesifikasi jarak sensor dan ukuran kapal dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 3 pengujian penelitian pada setiap percobaan

- No Jenis Pengujian
- 1 Kedatangan kapal sejajar dengan dermaga (datang ke posisi 1)
 - 2 Kedatangan kapal tegak lurus dengan dermaga (posisi sensor 1)
 - 3 Kedatangan kapal tidak tegak lurus dengan dermaga (menuju ke sensor 1)
 - 4 Posisi kapal saat sudah di posisi akhir (di posisi 5)
 - 5 Posisi kapal melewati posisi sandar yang ditentukan (melewati posisi 1)
 - 6 Kedatangan kapal sejajar dengan dermaga (datang ke posisi 5)
 - 7 Kedatangan kapal tegak lurus dengan dermaga (posisi sensor 5)
 - 8 Kedatangan kapal tidak tegak lurus dengan dermaga (menuju ke sensor 5)
 - 9 Posisi kapal saat sudah di posisi akhir (di posisi 1)
 - 10 Posisi kapal melewati posisi sandar yang ditentukan (melewati posisi 5)

Tabel 4 Spesifikasi jarak sensor dan ukuran kapal

No Fungsi Keterangan
1 Panjang kapal 12 meter
2 Lebar kapal 3 meter

4 Jarak sensor dari ujung berhenti sandar

1 meter kriteria dapat dibaca oleh sistem untuk mengetahui posisi kapal dengan dermaga.

Hasil dan Analisa

Hasil pengujian pada setiap metode ditunjukkan pada Tabel 5. Pada metode 1 didapatkan 2 pengujian yang berhasil, sementara pada metode 2 didapatkan 2 pengujian yang berhasil, dan metode 3 semua pengujian berhasil dilakukan. pengujian ketiga menunjukkan hasil pengujian yang baik

Tabel 5 Hasil pengujian pada setiap metode

no	Jenis Pengujian	Metode 1	Metode 2	Metode 3
3	Jarak antar sensor 2 meter	1 1 Ok Ok Ok	2 2 Gagal Gagal Ok	3 3 Gagal Gagal Ok
4		4 4 ok ok Ok	5 5 Gagal ok Ok	6 6 Ok Ok Ok
7		7 7 Gagal Gagal Ok	8 8 Gagal Gagal Ok	9 9 ok ok Ok
10		10 10 Gagal ok Ok		

Pada metode 1 pengujian untuk kedatangan kapal dapat dibaca oleh sistem, tetapi pada pengujian saat 2,3,7,8 tidak dapat membaca posisi kapal secara baik antara posisi depan kapal dengan dermaga sehingga dapat menimbulkan tabrakan. pada pengujian 5 dan 10 hanya salah satu sensor yang membaca sehingga apakah posisi kapal dengan dermaga sudah dalam posisi yang aman belum dapat diketahui.

Pada metode 2 pengujian untuk kedatangan kapal dapat dibaca oleh sistem, tetapi pada pengujian 2,3,7,8 tidak dapat membaca posisi kapal secara baik antara posisi depan kapal dengan dermaga sehingga dapat menimbulkan tabrakan. Pada pengujian 5 dan 10 dapat dibaca dengan baik posisi kapal. posisi kapal dapat dibaca minimal 2 sensor dari 3 sensor yang terpasang, dimana sensor yang membaca adalah sensor 3 dan salah satu sensor antara 1 dan 5.

Pada metode 3 pengujian untuk semua

Dari hasil pengujian disimpulkan dengan mendesain sensor dengan ketentuan antar jarak kurang dari lebar kapal dapat

membantu sandar kapal dengan mengetahui posisi kapal dengan dermaga. Untuk desain sensor hanya dengan dua buah juga dapat membantu sandar kapal di beberapa kriteria berdasarkan hasil pengujian.

Pengembangan penelitian selanjutnya dapat memanfaatkan pengintegrasian hasil

dari olahan sistem sandar kapal dengan sistem navigasi kapal serta kantor Pelabuhan untuk digunakan sebagai pencatatan dan pengembangan sistem keseluruhan secara efisien.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didukung oleh organisasi D&D sebagai salah satu program untuk pengembangan teknologi pada mesin perikanan pada umumnya dan khususnya pada budidaya ikan. Sebagai salah satu komponen penelitian di dalam pembuatan rekayasa penerapan teknologi sistem digital sebagai bahan pembelajaran dan penerapan pada lapangan yang diproduksi dalam negeri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ministry of National Development Planning and S. Ariteja, "Demographic Bonus for Indonesia: Challenges and Policy Implications of Promoting Universal Health Coverage," *J. Perenc. Pembang. Indones. J. Dev. Plan.*, vol. 1, no. 3, Dec. 2017, doi: 10.36574/jpp.v1i3.24.
- [2] L. H. Adha, Z. Asyhadie, and R. Kusuma, "Digitalisasi Industri dan Pengaruhnya Terhadap Ketenagakerjaan dan Hubungan Kerja di Indonesia," *J. Kompil. Huk.*, vol. 5, p. 32.
- [3] M. Yunus and M. Mitrohardjono, "Pengembangan Teknologi di Era Industri 4.0 dalam Pengelolaan Pendidikan Sekolah Dasar Islam Plus Baitul Maal," vol. 3, no. 2, p. 10, 2018.
- [4] S. Supriyanto, "Kesiapan Industri Maritim dalam Menyongsong Revolusi Industri 4.0," *J. SAINS DAN Teknol. Marit.*, vol. 20, no. 2, p. 163, May 2020, doi: 10.33556/jstm.v20i2.231.
- [5] K. Heryandri, "The Importance of Ferry Ro-Ro Transportation in Indonesia and Its Contrary to The Lack of Attention on Ferry Ro-Ro Safety, Which Cause High Rate of Accidents and Fatalities," p. 11.
- [6] Kemenhub, "Data Jumlah Armada Niaga Nasional Tahun 2017-2019." Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, Agustus 2020.
- [7] E. D. Arisandi, "Kemudahan Pemrograman Mikrokontroler Arduino Pada Aplikasi Wahana Terbang," *Setrum Sist. Kendali Tenaga Elektron. Telekomun. Komput.*, vol. 3, no. 2, p. 114, Mar. 2016, doi: 10.36055/setrum.v3i2.507.
- [8] W. Purnamasari, A. Hidayat, and M. M. Fakhri, "Penerapan Machine Learning Pada Mikrokontroler Arduino Mega PRO MINI ATmega2560-16AU," vol. 03, p. 10, 2022.
- [9] I. Hudati, E. S. A. Nugroho, and N. D. Resty, "Implementasi Filter Kalman pada Sensor Jarak Berbasis Ultrasonik," *J. List. Instrumentasi Dan Elektron. Terap. JuLIET*, vol. 2, no. 2, Oct. 2021, doi: 10.22146/juliet.v2i2.71147.
- [10] A. R. Al Tahtawi, "Kalman Filter Algorithm Design for HC-SR04 Ultrasonic Sensor Data Acquisition System," *IJITEE Int. J. Inf. Technol. Electr. Eng.*, vol. 2, no. 1, Jul. 2018, doi: 10.22146/ijitee.36646.
- [11] F.- Puspasari, I.- Fahrurrozi, T. P. Satya, G.- Setyawan, M. R. Al Fauzan, and E. M. D. Admoko, "Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian," *J. Fis. Dan Apl.*, vol. 15, no. 2, p. 36, Jun. 2019, doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.
- [12] I. S. Parulian, L. Sianturi, and S. J. Sinaga, "Desain Pengendali Sensor Jarak Pada Robot Mobil Dengan Penghalang Tidak Diketahui," vol. 3, no. 2, p. 9, 2020.
- [13] H. Abbas, S. Suradi, I. Ismail, and S. Sarida, "Perancangan dan Simulasi Sistem Pengontrolan Jarak Aman Pengendara Mobil Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno," *ILTEK J. Teknol.*, vol. 14, no. 2, pp. 2078–2082, Apr. 2020, doi: 10.47398/iltek.v14i2.420.
- [14] Cytron Technologies, "HC-SR04 User's Manual." Cytron Technologies, May 2013.